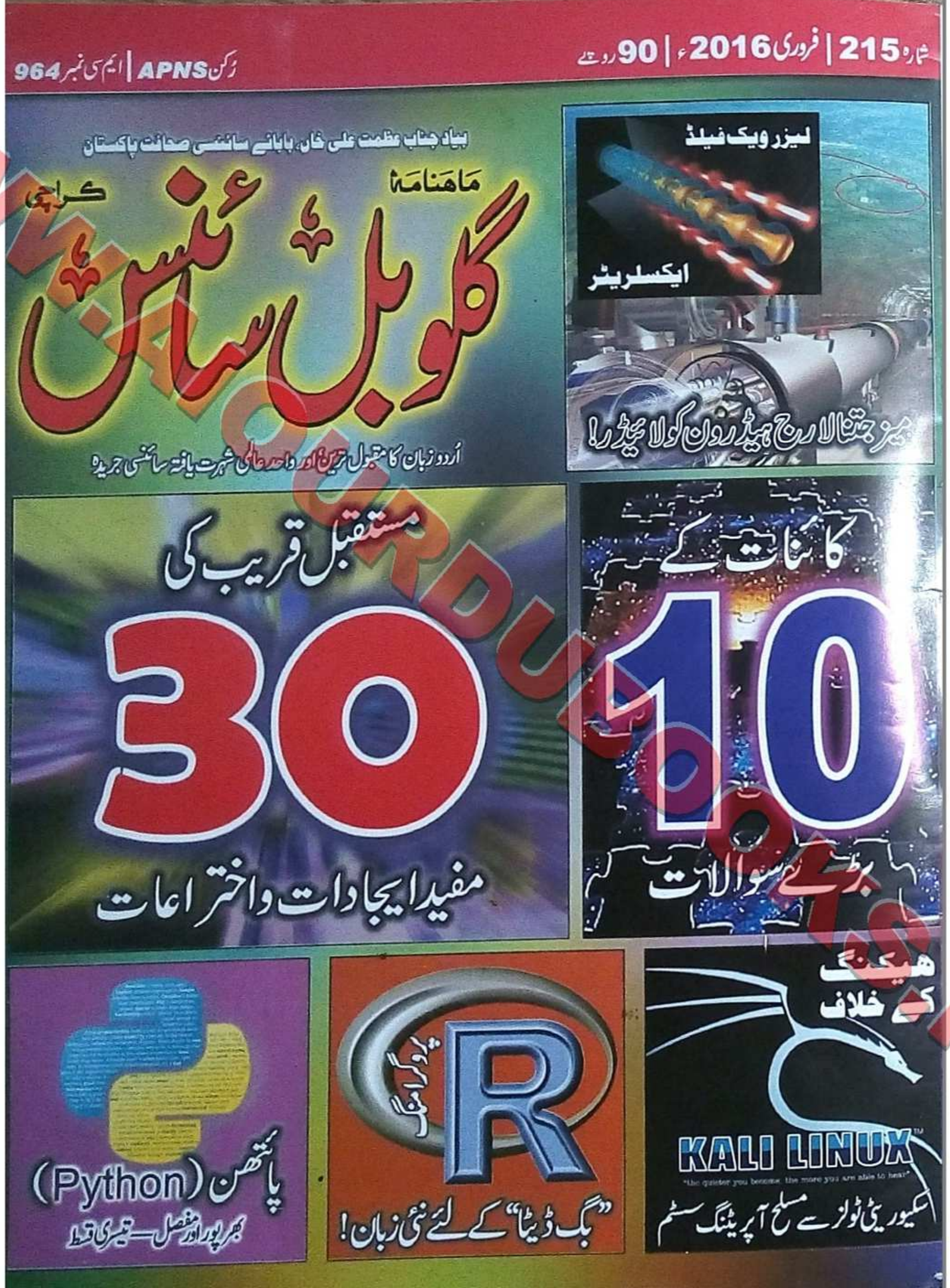


شمارہ 215 | فروری 2016ء | 90 روپے
رکن APNS | ایم سی نمبر 964
بیاد جناب عظمت علی خان، بابائے سائنسی صحافت پاکستان
ماہنامہ
گلوبل سائنس
کراچی
اردو زبان کا مقبول ترین اور واحد عالمی شہرت یافتہ سائنسی جریدہ
لیزر ویک فیلڈ
ایکسلریٹر
میز جتنا لارج ہیڈرون کولائیڈر!
مستقبل قریب کی
30
مفید ایجادات واختراعات
کائنات کے
10
بڑے سوالات
پائتھن (Python)
بھرپور اور مفصل — تیسری قسط
پروگرامنگ
R
"بگ ڈیٹا" کے لئے نئی زبان!
ہیکنگ
کے خلاف
KALI LINUX
"the quieter you become, the more you are able to hear"
سکیورٹی ٹولز سے مسلح آپریٹنگ سسٹم

اک نسخۂ کیمیا
قرآن حکیم کی روشنی میں سائنس کا بیان

ربیع الاوّل تا جمادی الاوّل 1437ھ؛ بمطابق جنوری-فروری 2016ء

زمین: ایک زندہ اور نایاب سیارہ (آخری حصہ)

(ترجمہ:) ''اور ان کیلئے ایک نشانی مردہ زمین ہے۔ جس کو ہم نے زندہ کردیا اور اس سے غلہ نکالا جس میں سے وہ کھاتے ہیں۔ اور ہم نے اس میں کھجوروں کے اور انگور کے باغات پیدا کردیئے، اور جن میں ہم نے چشمے بھی جاری کردیئے ہیں۔ تاکہ (لوگ) اس کے پھل کھائیں، اور اس کو ان کے ہاتھوں نے نہیں بنایا۔ پھر کیوں شکر گزاری نہیں کرتے۔''

(سورۃ یٰسین۔ آیت 33 تا 35۔ اردو ترجمہ از مولانا محمد جوناگڑھی)

گزشتہ سے پیوستہ: زیرِ نظر تحریر کے پہلے دو حصوں میں ہم نے یہ کہا تھا کہ زمین اُن معنوں میں تو زندہ نہیں کہ جن معنوں میں کوئی جاندار زندہ ہوتا ہے۔ لیکن پھر بھی اس میں بہت سی ایسی خصوصیات ضرور موجود ہیں جو کسی زندہ (جاندار) شئے میں موجود ہوتی ہیں۔ اسی تسلسل میں ہم نے برطانوی محقق، جیمس لولاک کے ''گائیا مفروضے'' (گائیا ہائپو تھیسس) پر بات کی تھی، جس کے تحت انہوں نے زمین کو ایک ایسا وجود (entity) قرار دیا تھا جو اپنے تمام تر ذیلی نظاموں کے ذریعے ایک ایسا ماحول برقرار رکھنے کی کوشش کرتی ہے کہ جس میں اس (زمین) پر زندگی برقرار رہ سکے، پھل پھول سکے اور ترقی کی منزلیں طے کرسکے۔ ہم نے زمین کی کیمیائی ترکیب واضح کرتے ہوئے یہ بھی بتایا تھا کہ — جیمس لولاک کے مطابق — زمین پر موجود زندگی نے اور خود زمین کے اپنے منفرد کیمیائی اجزاء نے باہم مل کر اس سیارے (زمین) میں بطورِ مجموعی ایسی خصوصیات پیدا کردی ہیں جو کسی جاندار ہی کا خاصہ ہوسکتی ہیں۔

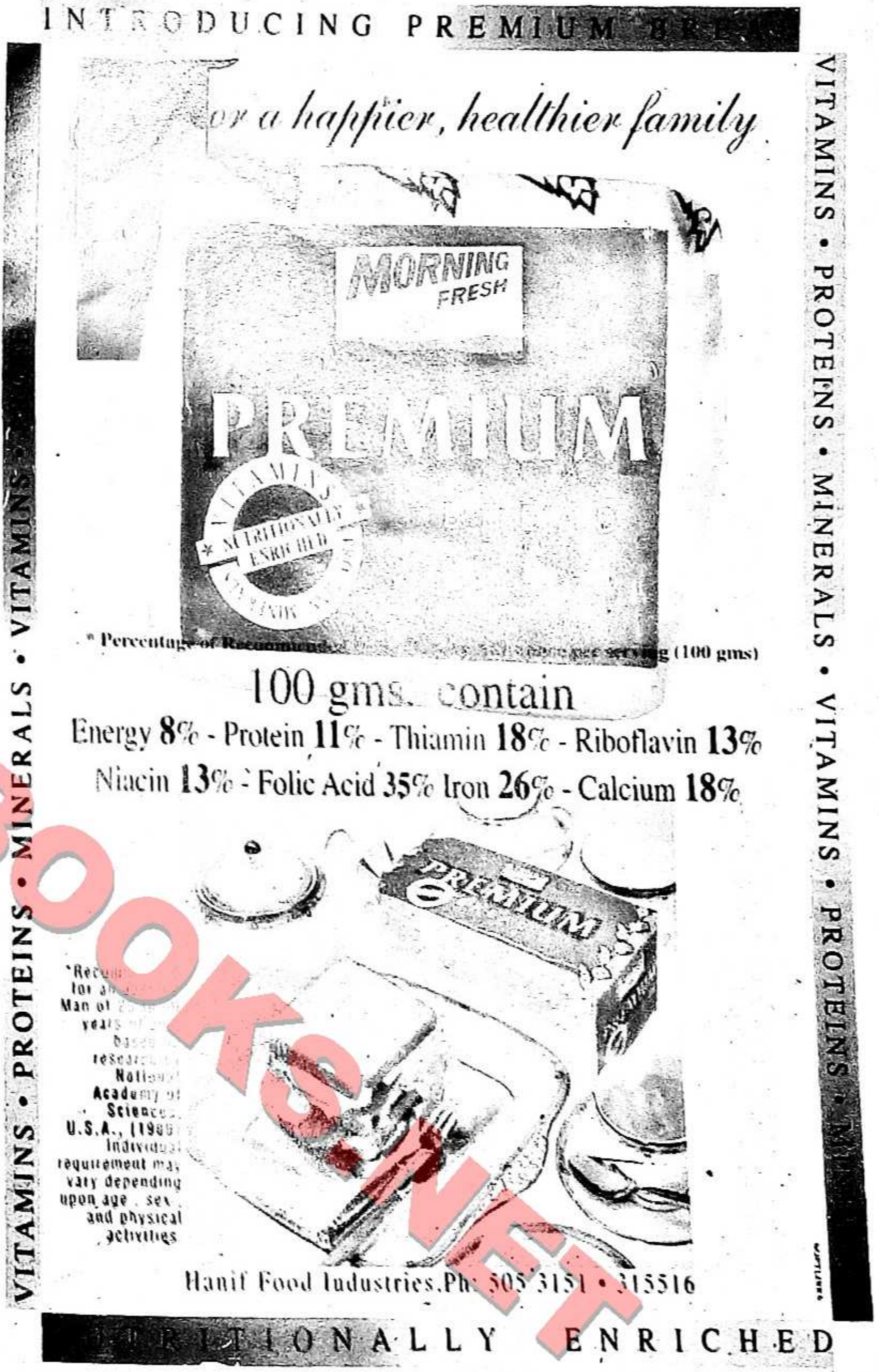
اب آگے: براعظموں (یعنی خشکی) کے راستے سمندر میں پہنچنے والا کیلشیم کاربونیٹ یہاں موجود خول دار جانوروں کے استعمال میں آتا ہے جس کی مدد سے وہ اپنے خول (Shells) تیار کرتے ہیں۔ جب یہ جانور مرتے ہیں تو ان کے خول سمندر کی تہہ میں گر جاتے ہیں جہاں یہ رفتہ رفتہ چونے (چاک) اور چونے کے پتھر کے ذخائر تشکیل دیتے ہیں۔ الجی (کائی) کی بعض اقسام کا چھلکا (خول) بھی اسی طرح کے کاربنی مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے۔ انہیں بھی کیلشیم کاربونیٹ سے فائدہ پہنچتا ہے۔

تاہم ''کوکولیتھوفورز'' کہلانے والی یہ الجی جب مرتی ہے تو ڈائی میتھائل سلفر (DMS) نامی گیس خارج کرتی ہے جو فضا میں ذرات کے طور پر شامل ہوجاتی ہے۔ ان ذرات کے گرد آبی بخارات کی تکثیف ہوتی ہے اور یوں بادل بننے سے لے کر بارش برسنے تک، تمام عمل کو غیر معمولی فائدہ پہنچتا ہے۔ ذرا غور فرمایئے کہ وہ سارے نظام جو کسی نہ کسی طرح سے کرہ فضائی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا مستقل تناسب برقرار رکھنے میں اپنا اپنا کردار ادا کرتے ہیں، وہ مزید کتنے امور میں ہاتھ بٹاتے ہیں۔

جیمس لولاک کا کہنا ہے کہ ایسے ہزاروں پیچیدہ، باریک بیں اور باہم مربوط نظاموں میں اگر ایسی کوئی تبدیلی لانے کی کوشش کی جائے کہ جس کے نتائج زمین پر زندگی کے حق میں مفید نہ ہوں، تو زمین کسی زندہ وجود کی طرح اس تبدیلی کی راہ میں مزاحمت کرتی ہے۔ مطلب یہ کہ زمین اپنا طبعی و کیمیائی توازن اسی حالت میں برقرار رکھنے کی کوشش کرتی ہے جو یہاں زندگی کی بقاء اور تسلسل کیلئے موزوں ترین ہو۔

اپنی تصنیف ''گائیا کا انتقام'' (دی ریوینج آف گائیا) میں جیمس لولاک نے یہ موقف اختیار کیا ہے کہ گزشتہ ڈیڑھ سو سال کے دوران ہونے والی صنعتی ترقی، اور اس کے باعث ہونے والے شدید ماحولیاتی نقصان نے زمین کو ایک ایسے مقام پر پہنچا دیا ہے جہاں اس کے کم و بیش تمام ذیلی نظام اور ان سے وابستہ باز گیری اثرات (فیڈ بیک ایفیکٹس) میں نمایاں طور پر تبدیلی ہوچکی ہے۔ متعدد مثالوں کی بنیاد پر ان کا دعویٰ ہے کہ زمین کیلئے انسانوں کا عدم احترام (یعنی وسائل کا بیدریغ استعمال، جنگلات کی تیز رفتار کٹائی اور آلودگی میں تیز رفتار اضافہ) اسی طرح برقرار رہا تو زمین پہلے تو اس کی راہ میں مزاحمت کرے گی۔ لیکن اگر انسان نے پھر بھی اپنی حرکتوں کا سلسلہ جاری رکھا تو یہ نازک توازن شدید طور پر متاثر ہوجائے گا... اور انہیں خدشہ ہے کہ اگر ایسا ہوا تو آنے والی صدی میں دیگر جانداروں کے ساتھ ساتھ انسان بھی کرۂ زمین پر اپنے بقاء کی جنگ لڑ رہا ہوگا۔

اس تمام گفتگو کا ماحصل یہ ہے کہ زمین شاید ان معنوں میں زندہ نہ ہو جن معنوں میں ہم کسی جاندار کو زندہ تصور کرتے ہیں۔ تاہم اسے بے جان اور بے حس سمجھنا بھی انتہائی غلط ہوگا۔ قرآن پاک میں اللہ تعالیٰ نے مردہ زمین کو زندہ کرنا اپنی نشانیوں میں سے بتلایا ہے۔ ضرورت اس امر کی ہے کہ ہم اس نشانی کو پوری توجہ اور دھیان کے ساتھ سمجھنے کے علاوہ اس زمین کو زندہ رہنے میں مدد بھی دیں کہ اسی میں ہماری بھلائی ہے اور شاید اسی نیت کی بناء پر ہماری عاقبت بھی سنور جائے۔



WWW.AIOURDUBOOKS.NET

سرپرست: نعیم احمد ایڈووکیٹ
مدیر منتظم: وسیم احمد
مدیر اعلیٰ: علیم احمد
معاون مدیر: فہیم احمد خان

اعزازی مدیران
ملک شاہد اقبال پرنس (شعبہ خبر)
ڈاکٹر تفسیر احمد (کمپیوٹر سائنس)
ڈاکٹر ذیشان الحسن عثمانی (کمپیوٹر سائنس)
ڈاکٹر سید صلاح الدین قادری (حیاتیات)

اعزازی قلمی معاونین
ڈاکٹر جاوید اقبال (راولپنڈی)
ڈاکٹر محمد انوار الحق انصاری (ملتان)
ظفر اقبال اعوان (راولپنڈی)
امجد علی مہمند (چارسدہ)
بلال اکرم کشمیری (لاہور)
ڈاکٹر ایس ایم شاہد (کراچی)
محمد طٰہٰ (کراچی)

مشیرانِ علمی
محمد اسلام نشتر
پروفیسر ڈاکٹر وقار احمد زبیری
وجیہ احمد صدیقی
محمد اسلم
مجید رحمانی

جلد نمبر 19، شمارہ نمبر 1-2
بابت جنوری-فروری 2016ء
رجسٹرڈ نمبر: MC-964
قیمت فی شمارہ: 90 روپے

مشیرانِ قانون: مصطفیٰ لاکھانی ایڈووکیٹ، نوید احمد ایڈووکیٹ
مارکیٹنگ منیجر: وحید الزماں　ٹیکنیکل کنسلٹنٹ: محمد فیصل، جنید احمد

سالانہ خریداری
پاکستان: 1,200 روپے　امریکہ/کینیڈا: 45 ڈالر (امریکی)
مشرق وسطیٰ: 150 سعودی ریال　یورپی ممالک: 20 پونڈ (برطانوی)

برائے خط و کتابت
139-سی پلازہ، حسرت موہانی روڈ، کراچی-74200، پاکستان
ٹیلی فون نمبر: (+92)(21)32625545
ای میل: globalscience@yahoo.com
ویب ایڈریس
http://urdu.globalscience.net.pk

اندرونِ ملک تقسیم کاران

رشید نیوز ایجنسی، فریئر مارکیٹ (اخبار مارکیٹ)، شارع عراق، صدر، کراچی
حسین نیوز ایجنسی، اخبار مارکیٹ، میو ہسپتال روڈ، لاہور
کمبائنڈ نیوز ایجنسی، اخبار مارکیٹ، موتی پلازہ، راولپنڈی
سرحد نیوز ایجنسی، چوک یادگار، پشاور سٹی
شبیر بک اسٹال، دکان نمبر 6، میزان چوک، کوئٹہ (موبائل: 0332-7923304)
اعظم نیوز ایجنسی، میاں محمد روڈ، میرپور آزاد کشمیر
نارتھ نیوز ایجنسی، مدینہ سپر مارکیٹ، گلگت
مہران نیوز ایجنسی، ہاؤس نمبر 194/8، نزد علی مینشن لجپت روڈ، حیدرآباد
اشفاق نیوز ایجنسی، سرکلر روڈ، O/S ڈریوری گیٹ، بہاولپور 0300-6301461
ایم اشفاق نیوز ایجنسی، 5-صمد پلازہ، چوک نواں شہر، ملتان 061-4586533
زیڈ بی گروپ نیوز ایجنسی، کچہری بازار، فیصل آباد۔ فون: 041-619580
الفتح نیوز ایجنسی، مہران مرکز، سکھر
خالد بکسٹال، مسلم بازار، گجرات۔ موبائل: 0333-8443093
چوہدری امانت علی اینڈ سنز، رحیم یار خان
عاصم منیر، چوہدری برادرز، ریلوے روڈ، صادق آباد
چوہدری بشیر امانت علی اینڈ برادرز، ریلوے روڈ، خان پور
ملک اللہ بخش نیوز ایجنٹ، ٹریفک چوک، ڈیرہ غازی خان
زمیندار نیوز ایجنسی، ہائی سٹریٹ، جناح روڈ، ساہیوال
اسٹار نیوز ایجنسی، سپر کینٹ مارکیٹ، ڈیرہ اسماعیل خان
شعیب سنز بک سیلرز، جی ٹی روڈ، منگورہ، سوات
خدا بخش بک اسٹال، مین بازار، ایبٹ آباد
محبوب علی شیخ کتاب گھر، جھڈو، میرپور خاص

مدیر و ناشر علیم احمد نے ابنِ حسن آفسٹ پرنٹنگ پریس، ہاکی اسٹیڈیم، کراچی سے چھپوا کر 139، سی پلازہ، حسرت موہانی روڈ، کراچی سے شائع کیا

اس شمارے میں

اِک نسخہ کیمیا .... زمین: ایک زندہ سیارہ (آخری قسط) 1
اداریہ .... سائنسی جرائد، سرکاری سرپرستی اور زمینی حقائق 7
گلوبل سائنس بلیٹن .... سائنس کے نوبل انعامات برائے 2015ء کی خصوصی رپورٹیں .... 6 تا 13
نیوٹرائنو کی کیت: نوبل انعام برائے طبیعیات؛ نئے معالجات کی دریافت: نوبل انعام برائے کیمیا 6 تا 11
ڈی این اے کا مرمتی نظام: نوبل انعام برائے کیمیا .... بیچاری رحمدل مکڑیاں .... 12 تا 13

خصوصی تحریریں

مستقبل قریب کی 30 دلچسپ و مفید ایجادات، اختراعات اور تصورات .... صرف چند سال بعد بننے والی حقیقت کا احوال .... 15 تا
.... ملک محمد شاہد اقبال پرنس (اعزازی مدیر، شعبہ خبر) اور محمد طٰہٰ (جامعہ این ای ڈی، کراچی) کی مشترکہ کاوش 24
لیزر ویک فیلڈ ایکسلریٹر... لارج ہیڈرون کولائیڈر، آپ کی میز پر .... از: علیم احمد .... 25 تا 32
موسم سرما کے عمومی امراض اور ان سے تحفظ .... راولپنڈی سے ڈاکٹر جاوید اقبال کی کھوج .... 33 تا 36
10 بڑے اور اہم کائناتی سوال .... محمد عمران رائے کی تجسس بھری تحقیقی تحریر .... 37 تا 45
ریڈر شپ سروے .... گلوبل سائنس کے بارے میں آپ کی رائے اور مشورے درکار ہیں 64

کمپیوٹر اور انفارمیشن ٹیکنالوجی 46 تا 63

R- پروگرامنگ: ''بگ ڈیٹا'' کیلئے مشہور اور کارآمد زبان .... تحقیق و تحریر: افروز حسین .... 46 تا 52
پائتھن: ایک بھرپور، مفصل اور عملی ٹیوٹوریل (تیسری قسط) .... ڈاکٹر ذیشان الحسن عثمانی، سید تجمل حسین .... 53 تا 56
کورل ڈرا X5: گرافک ڈیزائننگ کی نئی بلندیاں (تیسری قسط) .... عمران شہزاد .... 57 تا 60
کالی لینکس: ہیکنگ کے خلاف تمام ضروری ہتھیاروں سے لیس آپریٹنگ سسٹم .... از: نوید احمد کمہار .... 61 تا 63

WWW.MAIOURDUBOOKS.NET

گلوبل سائنس بچت اسکیم

لیجئے قارئین... گلوبل سائنس کے پرانے شمارہ جات، نہایت کم قیمت پر ایک بار پھر "بچت اسکیم" کی صورت میں پیش کئے جارہے ہیں۔ اس تازہ بچت اسکیم کے تحت ہمارے قارئین، ماہنامہ گلوبل سائنس کے تیس (30) شمارہ جات انتہائی غیر معمولی رعایت پر حاصل کرسکتے ہیں۔ اِن شماروں کی اصل قیمت ایک ہزار آٹھ سو پچاسی روپے (1,885 روپے) ہے، لیکن بچت اسکیم کے تحت آپ کو اِن شماروں کیلئے صرف چھ سو روپے (600 روپے) ہی ادا کرنے ہوں گے...

یعنی ایک ہزار دو سو پچاسی روپے (1,285 روپے) کی حیرت انگیز بچت!

جبکہ پہلے کی طرح اس بار بھی پیکجنگ اور رجسٹرڈ پارسل کے تمام اخراجات ادارہ ہی برداشت کرے گا۔

بچت اسکیم میں شامل شماروں کی تفصیلات حسب ذیل ہیں:

2011ء: مئی (سید قاسم محمود نمبر)، جولائی
2012ء: اگست، اکتوبر، نومبر اور دسمبر
2013ء: جنوری تا دسمبر (12 شمارہ جات)
2014ء: جنوری تا دسمبر (12 شمارہ جات)

اس پیشکش سے فائدہ اُٹھانے کا طریقہ بہت آسان ہے

☆ مبلغ چھ سو (600) روپے کا منی آرڈر "ماہنامہ گلوبل سائنس" کے نام بنواکر "139-سی پلازہ، حسرت موہانی روڈ، کراچی-74200" کے پتے پر ارسال کیجئے؛
☆ منی آرڈر فارم پر اپنا ڈاک کا مکمل اور درست پتا، اور ٹیلیفون نمبر بالکل واضح تحریر کیجئے اور منی آرڈر کی پشت پر "گلوبل سائنس بچت اسکیم کیلئے" لکھیے؛
☆ منی آرڈر موصول ہونے کے چار ہفتے بعد آپ کو مذکورہ تمام شمارہ جات کا پیکٹ ارسال کردیا جائے گا۔

لیکن یاد رکھئے کہ...

...یہ بچت اسکیم صرف اندرونِ پاکستان کے لئے ہے۔ ہمارے وہ قارئین جو بیرونِ ملک مقیم ہیں اور اس بچت پیشکش سے فائدہ اُٹھانا چاہتے ہیں، وہ ہمارے شعبہ سرکولیشن سے مذکورہ بالا پتے، فون نمبر (+92-21-32625545) یا ای میل ایڈریس (globalscience@yahoo.com) پر الگ سے رابطہ فرمائیں۔

...تمام رقوم صرف اور صرف منی آرڈر کی صورت میں قابلِ قبول ہوں گی۔ منی آرڈر کی پشت پر "گلوبل سائنس بچت اسکیم کیلئے" اور اپنا مکمل پتا بالکل واضح تحریر کرنا نہ بھولئے۔

...غلط یا نامکمل پتے کی صورت میں پارسل کی ترسیل میں تاخیر یا عدم ترسیل پر ادارہ ذمہ دار نہ ہوگا۔

...بچت کا اطلاق صرف اسی پیشکش پر ہوگا، لہٰذا مختلف شمارہ جات علیحدہ سے خریدنے کے خواہشمند قارئین ہمارے ای میل ایڈریس پر رابطہ فرمائیں۔

...یہ پیشکش صرف حاضر اسٹاک کی دستیابی تک جاری رہے گی۔ اسٹاک ختم ہوجانے کے بعد موصول ہونے والے منی آرڈرز کے "بچت اسکیم" پیکٹ میں مختلف شمارہ جات شامل ہوسکتے ہیں۔ البتہ ان کی تعداد وہی (یعنی تیس) ہوگی۔

...اس پیشکش کے تحت صرف منی آرڈر وصول ہوجانے کے بعد ہی مذکورہ شمارہ جات کا پارسل روانہ کیا جائے گا، یعنی کوئی وی پی پی ارسال نہیں کی جائے گی۔ البتہ، اگر آپ یہ پیکٹ بذریعہ وی پی پی منگوانا چاہتے ہیں تو اس کیلئے ہماری خصوصی پیشکش کا اشتہار ہماری ویب سائٹ یا فیس بک پیج پر ملاحظہ فرمائیے۔

... برائے مہربانی یاد رکھئے کہ اس بچت اسکیم میں شامل شمارہ جات پہلے ہی انتہائی رعایتی قیمت پر دیئے جارہے ہیں، لہٰذا مزید رعایت کی فرمائش کرکے ہمیں اور اپنے آپ کو شرمندہ نہ کیجئے۔

شکریہ-منجانب: ادارہ

اداریہ

سائنسی جرائد کی سرکاری سرپرستی

یادش بخیر! نومبر 2014ء کے اداریے میں ہم نے ایک بزرگ پاکستانی صحافی کے حوالے سے لکھا تھا کہ تمام ترقی یافتہ ممالک میں سائنسی صحافت اور سائنسی جرائد کا سلسلہ، کسی نہ کسی صورت، ریاست کی ذمہ داری تصور کیا جاتا ہے؛ اور وہاں سائنس کو مقبولِ عام بنانے (سائنس پاپولرائزیشن) کی بیشتر سرگرمیاں ریاست ہی کی سرپرستی میں جاری رہتی ہیں۔ اگرچہ اس ضمن میں تفصیلی مثالوں کی گنجائش تو نہیں، لیکن بر سبیل تذکرہ اتنا ضرور بتانا چاہیں گے کہ صرف ترقی یافتہ ممالک ہی نہیں، بلکہ اب تو دنیا کے بہت سے ترقی پذیر (اور پاکستان سے بھی زیادہ غریب) ممالک میں سائنسی صحافت اور سائنسی جرائد، دونوں ہی کی سرپرستی کرنا، ریاستی ذمہ داریوں میں شامل ہوچکا ہے۔ سائنس کی تیز رفتار ترقی، تازہ بتازہ سائنسی تصورات کو درست طور پر سمجھنے اور عوام میں سائنس و ٹیکنالوجی کی اہمیت (بجا طور پر) اجاگر کرنے کی روز بروز بڑھتی ہوئی ضرورت ہی اس سرپرستی کے پس پشت کارفرما ہیں۔ امریکہ کی مثال اس لحاظ سے منفرد ہے کہ وہاں سائنسی صحافیوں کو اس وقت بھی حکومتی سرپرستی حاصل رہتی ہے کہ جب وہ حکومتِ وقت سے شدید اختلاف رکھتے ہوں۔ یہ شاید اس لئے بھی ہے کیونکہ وہاں "ریاست" اور "حکومت" میں واضح فرق رکھا جاتا ہے: حکومتی مؤقف سے اختلاف کی آزادی ضرور ہوتی ہے لیکن ریاستی مفادات سب سے زیادہ اہم سمجھے جاتے ہیں۔ ترقی یافتہ ممالک اور اپنے پڑوسی ملک (ہندوستان) کا تذکرہ ہی چھوڑیئے، ہمیں اس وقت انتہائی شرمندگی ہوئی جب منگولیا میں سائنسی صحافیوں کی تنظیم کے سربراہ نے ہمیں (2011ء میں) یہ بتایا کہ ان کے ملک میں سائنسی صحافت، سائنسی رسائل و جرائد، اور سائنس کو عوام تک آسان و دلچسپ پیرائے میں پہنچانے کی کم و بیش تمام کوششوں کو منگولیائی حکومت کی جانب سے ہمہ وقت سرپرستی حاصل رہتی ہے۔ اسی گفتگو میں سائنسی صحافیوں کی منگولیائی تنظیم کے سربراہ نے ہمیں بتایا تھا کہ ان کی تنظیم اب ایک سائنسی ٹی وی چینل شروع کرنے کی تیاریوں میں ہے... اور ہم اپنے ہی عرق میں غرق ہوگئے۔

تادمِ تحریر پاکستان میں سائنسی صحافت اور سائنسی رسائل و جرائد (یعنی پاپولر سائنس میگزینز) کیلئے سرکاری سرپرستی کا تصور ناپید ہے۔ 1974ء سے لے کر آج تک، پاکستانی بیوروکریسی نے حکمرانوں کو یقین دلا رکھا ہے کہ سائنس کو مقبولِ عام بنانا، قیمتی سرکاری خزانے کی بربادی کے سوا کچھ بھی نہیں۔ شاید اسی لئے گزشتہ بیالیس سال کے دوران سرکاری سطح پر صرف دو سائنسی جرائد ہی شائع ہوسکے: ان میں سے ایک (جو 2002ء میں شائع ہونا شروع ہوا)، سہ ماہی جریدہ ہے لیکن گزشتہ تین چار سال سے بہ مشکل چھ ماہ میں ہی ایک شمارہ شائع کرپاتا ہے (کیونکہ اس کے تمام اخراجات حکومت کے ذمے ہیں)؛ جبکہ دوسرا جریدہ (جس نے ستمبر 2015ء میں اشاعت شروع کی ہے) ایک امریکی جریدے کا دو ماہی پاکستانی ایڈیشن ہے جو لائسنس پر شائع کیا جارہا ہے (اس میں بھی صرف بیس فیصد صفحات ہی اردو میں ہوتے ہیں)... اور اس کے ایک شمارے کی قیمت 700 روپے ہے! ایک واقف کار نے تو یہاں تک بتایا کہ مذکورہ جریدے کے پہلے شمارے کی اشاعت پر حکومت کے 35 لاکھ روپے (جی ہاں! پینتیس لاکھ روپے) خرچ ہوئے تھے۔

اس تمام "خرافات" کا پس منظر یہ ہے کہ گزشتہ ماہ وفاقی سطح کے ایک اہم سائنسی ادارے کے سربراہ نے ہمیں یہ باور کرانا چاہا کہ حکومت کی جانب سے سائنسی جرائد کی (صرف چند سو کی تعداد میں) انتہائی رعایتی قیمت پر خریداری ہی "فراخدلانہ سرپرستی" ہے۔ یہ سوچ کسی بیوروکریٹ کی تو ہوسکتی ہے، لیکن کسی سائنسداں یا سائنسی ادارے کے سربراہ کا اس طرح اظہار خیال فرمانا کسی سانحے سے کم نہیں۔ "سرپرستی" کیا ہوتی ہے؟ سائنسی صحافت اور سائنسی جرائد کے تناظر میں اس سوال کا جواب ایک مثال سے دینا چاہیں گے: ہندوستان میں کئی عشروں سے "نیشنل کونسل فار دی سائنٹفک اینڈ ٹیکنالوجیکل کمیونی کیشن" (این سی ایس ٹی سی) قائم ہے، جس کے تحت کئی منصوبے جاری ہیں۔ ان ہی میں سے ایک منصوبہ "وگیان پرسار" کہلاتا ہے، جس کے ذریعے سائنس کو مقبولِ عام بنانے (سائنس پاپولرائزیشن) کی مختلف جہتوں پر کام کیا جاتا ہے... اور اسی "وگیان پرسار" کے تحت ہندوستان میں شائع ہونے والے سائنسی رسائل و جرائد (پاپولر سائنس میگزینز) کی سرپرستی بھی کی جاتی ہے۔ طریقہ یہ ہوتا ہے کہ (ہندوستان سے شائع ہونے والا) کوئی بھی مقامی سائنسی جریدہ اپنی "سرپرستی" کیلئے اس ادارے کو درخواست دیتا ہے۔ درخواست منظور ہونے پر "وگیان پرسار" پورے تین سال تک اس جریدے کے تمام اخراجات برداشت کرتا ہے۔ یعنی کاغذ سے لے کر دفتر کے کرائے اور ملازمین کی تنخواہوں تک، ایک ایک پیسہ، تین سال تک "وگیان پرسار" کی جانب سے ادا کیا جاتا ہے۔ اس نوعیت کی سرکاری سرپرستی کا مقصد یہی ہوتا ہے کہ اس تین سالہ عرصے کے دوران وہ جریدہ اپنے پیروں پر کھڑا ہوسکے۔ ویسے تو سرکاری سرپرستی کی اور بھی صورتیں ممکن ہیں جن میں پالیسی امور بھی شامل ہیں؛ لیکن فی الحال صرف اتنا ہی لکھ کر بات ختم کریں گے کہ جس ملک میں سرکاری اور نجی وسائل سے کرکٹ کی سرپرستی کیلئے سالانہ اربوں روپے دستیاب ہوں لیکن عوامی سائنسی ابلاغ کیلئے سالانہ ایک کروڑ روپے خرچ کرنا بھی "خزانے پر بوجھ" سمجھا جاتا ہو، وہ ملک اپنے وسائل کی قلت کے باعث غریب نہیں ہوتا... بلکہ ترجیحات کا غلط تعین اور فکری غربت اسے غریب بنائے رکھتے ہیں۔

ماہنامہ گلوبل سائنس اور اپنے لئے دعائے صحت کی خصوصی درخواست کے ساتھ

آپ کا-علیم احمد

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

گلوبل سائنس بلیٹن

سائنس کے نوبل انعامات برائے 2015ء پر ایک نظر

نوبل انعام برائے طبیعیات 2015ء

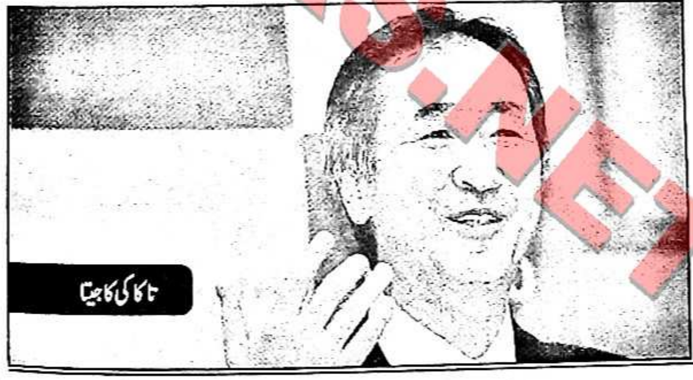
2015ء کا نوبل انعام برائے طبیعیات مشترکہ طور پر جاپان کے تاکاکی کاجیتا اور کینیڈا کے آرتھر بی مکڈونلڈ کو ایک ایسی دریافت پر دیا گیا ہے جس کی مدد سے طبیعیات کا ایک بہت اہم معما حل کیا گیا تھا۔ ان دو ماہرین نے نہایت حساس تجربات کی مدد سے یہ تصدیق کی تھی کہ نیوٹرائنو بھی کمیت کے حامل ذرات ہیں اور یہ حیرت انگیز طور پر ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہوسکتے ہیں۔

نیوٹرائنو کی کمیت کے تصور نے ذراتی طبیعیات کے ماہرین کو اپنی سوچ تبدیل کرنے پر مجبور کردیا تھا کیونکہ ذرّاتی طبیعیات کے اسٹینڈرڈ ماڈل میں نیوٹرائنو کو کمیت سے عاری ذرات تصور کیا جاتا ہے۔ گلوبل سائنس میں اسی اسٹینڈرڈ ماڈل کے بارے میں آپ خاصا پڑھ چکے ہیں۔ طبیعیات کا یہ اسٹینڈرڈ ماڈل، جو مادّے کے بنیادی ذرات کی وضاحت فراہم کرتا ہے، کئی عشروں سے بہت کامیاب تصور کیا جارہا تھا اور سینکڑوں تجربات سے اس کو مزید تائید بھی حاصل ہورہی تھی۔ لیکن اس ماڈل میں نیوٹرائنو کو کمیت سے عاری ذرات تصور کیا جاتا تھا۔

تاکاکی کاجیتا اور آرتھر مکڈونلڈ نے نہایت حساس تجربات کی مدد سے یہ ثابت کیا کہ نیوٹرائنو ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہوسکتے ہیں اور یہ تبدیلی ثابت کرتی ہے کہ نیوٹرائنو بھی کمیت کے حامل ذرات ہیں۔ لیکن اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ نیوٹرائنو آخر کس طرح ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدل ہوتے ہیں اور اس تبدیلی کا یہ لازمی نتیجہ سمجھنا کیوں ضروری ہے کہ نیوٹرائنو کمیت کے حامل ہیں؟ اس معمے کو سمجھنے کیلئے ہمیں سب سے پہلے نیوٹرائنو کے بارے میں کچھ جاننا ضروری ہے۔

نیوٹرائنو بھی ان بنیادی ذرات میں سے ایک ہیں جن پر ہماری یہ کائنات مشتمل ہے۔ یہ تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرتے ہیں۔ یہ ایک لحاظ سے الیکٹرون کے مماثل ہیں لیکن ان کی منفرد خصوصیت یہ ہے کہ نیوٹرائنو پر کوئی برقی چارج نہیں ہوتا۔ اب چونکہ یہ برقی طور پر معتدل (نیوٹرل) ذرات ہیں اور کسی بھی مرحلے پر برقی مقناطیسی قوت سے متاثر نہیں ہوتے، اس لئے یہ کسی بھی مادّے سے بہ آسانی گزر سکتے ہیں۔ نیوٹرائنو صرف اس کمزور نیوکلیائی قوت (weak force) سے متاثر ہوتے ہیں جو ایٹم کے اندر نہایت محدود پیمانے پر اثر کرتی ہے۔ اپنی کمیت کی وجہ سے انہیں تجاذبی قوت سے بھی متاثر ہونا چاہئے لیکن تجاذبی قوت کائنات کی چاروں بنیادی قوتوں میں سب سے کمزور ہے اور اس لئے یہ ایٹمی سطح کے ذرات پر اثر انداز ہی نہیں ہوتی۔

نیوٹرائنو کی تین اقسام (Flavours) ہیں جنہیں ان کے جڑواں ذرات کی مماثلت کی وجہ الیکٹرون نیوٹرائنو، میوآن نیوٹرائنو اور ٹاؤ نیوٹرائنو کے نام دیئے گئے ہیں۔ مؤخرالذکر دونوں اقسام نسبتاً بھاری ہیں۔ ان تینوں اقسام کے ضد ذرات (anti-neutrino) بھی پائے جاتے ہیں اور ان پر بھی کوئی برقی چارج نہیں ہوتا۔ نیوٹرائنو کی زیادہ تر مقدار سورج میں واقع ہونے والے کیمیائی



تاکاکی کاجیتا

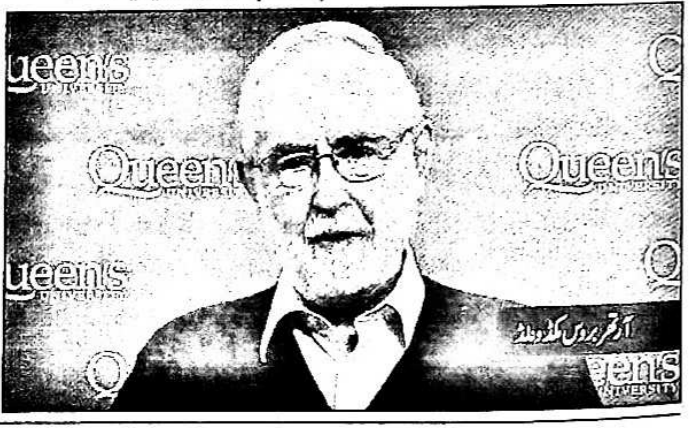
تعاملات کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے لیکن سورج میں صرف الیکٹرون نیوٹرائنو پیدا ہوتے ہیں۔ بقیہ دو اقسام، جو نسبتاً بھاری ہیں، زمین پر موجود ایٹمی بجلی گھروں میں بھی پیدا ہوتی ہیں۔

نیوٹرائنو کے بارے میں الجھاؤ اس وقت پیدا ہوا جب ماہرین طبیعیات نے 1960ء کے عشرے میں سورج میں ہونے والے نیوکلیائی تعاملات کی بدولت پیدا ہونے والے نیوٹرائنو کی تعداد کا نظری حساب لگایا۔ لیکن جب نیوٹرائنو کی زمین پر پہنچنے والی مقدار کا مشاہدہ کیا گیا تو یہ مقدار تقریباً دو تہائی کم تھی۔ تو سوال یہ پیدا ہوا کہ باقی ماندہ نیوٹرائنو کہاں گئے؟

اس معمے کو حل کرنے کیلئے مختلف تجاویز پیش کی گئیں۔ پہلے یہ سوچا گیا کہ شاید ان حسابات میں کوئی گڑبڑ تھی جو سورج میں نیوٹرائنو کی پیدائش کے بارے میں لگائے گئے تھے۔ ایک خیال یہ بھی تھا کہ شاید نیوٹرائنو راستے میں اپنی حالت کو تبدیل کرلیتے ہیں کیونکہ سورج میں صرف الیکٹرون نیوٹرائنو پیدا ہوتے ہیں... اور اگر سورج سے زمین پر آتے آتے یہ الیکٹرون نیوٹرائنو کسی طرح میوآن نیوٹرائنو یا ٹاؤ نیوٹرائنو میں تبدیل ہوجاتے ہیں تو شاید مقدار کی اس کمی کو سمجھا جاسکتا تھا۔ لیکن اس تصور کو اس لئے قبول نہ کیا گیا کیونکہ اسٹینڈرڈ ماڈل میں نیوٹرائنو کو کمیت سے عاری ذرات تصور کیا گیا تھا اور ایسے ذرات کسی بھی طرح اپنی حالت تبدیل نہیں کرسکتے تھے۔

نیوٹرائنو کی حالت میں تبدیلی کے متعلق یہ تمام قیاس آرائیاں اس وقت تک محض گمان کی حیثیت رکھتی تھیں جب تک تجربات کی مدد سے اس بات کی تصدیق نہ کرلی جاتی۔ لیکن اصل مسئلہ یہ تھا کہ نیوٹرائنو صرف سورج میں ہی پیدا نہیں ہوتے بلکہ زیر زمین ایٹمی بجلی گھروں میں بھی ان کی وسیع مقدار پیدا ہوتی رہتی ہے؛ اور صرف سورج سے آنے والے نیوٹرائنو کی ہی شناخت اور پیمائش کرنا بہت مشکل کام تھا۔

اس مقصد کیلئے خاص طرح کی دو لیبارٹریاں تیار کی گئیں۔ 1996ء میں تاکاکی کاجیتا کی نگرانی میں ''سپر کامیو کاندے'' (super kamiokande) نامی ایک تجربہ گاہ ٹوکیو سے 250 کلومیٹر شمال مغرب میں واقع، جست کی ایک کان میں زمین کی گہرائی میں تعمیر کی گئی۔ جبکہ 1999ء میں آرتھر بی مکڈونلڈ کی نگرانی میں کینیڈا کے شہر اونٹاریو میں ''سڈبری نیوٹرائنو آبزرویٹری'' (SNO) نامی ایک تجربہ گاہ، نکل کی کان میں زیر زمین تعمیر کی گئی۔ ان دونوں تجربہ گاہوں کو خاص طور پر نیوٹرائنو پر تحقیق کیلئے تعمیر کیا گیا تھا۔



آرتھر بروس مکڈونلڈ

سپر کامیو کاندے، ایک بہت بڑا ذراتی سراغ رساں (particle detector) تھا جو سطح زمین سے 1000 میٹر کی گہرائی میں تعمیر کیا گیا تھا۔ یہ 40 میٹر بلند اور 40 میٹر چوڑے ایک ایسے ٹینک پر مشتمل تھا جس میں 50 ہزار ٹن پانی کی گنجائش تھی۔ یہ پانی اتنا خالص (purified) تھا کہ روشنی کی کرن اس میں 70 میٹر کی گہرائی تک اپنی پوری شدت کے ساتھ بکھرے بغیر سفر کرسکتی تھی۔ جبکہ عام پانی میں یہ روشنی محض چند میٹر تک سفر کرنے کے بعد ہی مدھم ہونے لگتی ہے۔ اس ٹینک کے اوپر اور اطراف میں 11,000 لائٹ ڈٹیکٹر نصب تھے جن کا کام یہ تھا کہ وہ اس شفاف ترین پانی میں روشنی کے کمزور ترین جھماکوں (light-flashes) کا مشاہدہ کرسکیں اور ان کی پیمائش کرسکیں۔

نیوٹرائنو کی کثیر تعداد اس پانی میں سے گزر جاتی تھی لیکن کبھی کبھار کوئی ایک آدھ نیوٹرائنو پانی میں موجود کسی ایٹمی مرکزے یا کسی الیکٹرون سے ٹکرا جاتا تھا۔ اس ٹکراؤ کے نتیجے میں باردار (charged) ذرات پیدا ہوتے تھے۔ یعنی الیکٹرون نیوٹرائنو سے الیکٹرون اور میوآن نیوٹرائنو سے میوآن پیدا ہوتے تھے۔ ان باردار ذرات کے گرد نیلی روشنی کے نہایت مدھم جھماکے پیدا ہوتے تھے۔ یہ نیلی روشنی ''چرنکوف لائٹ'' (Cherenkov light) کہلاتی ہے؛ جو صرف اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کوئی ذرّہ کسی واسطے (میڈیم) میں روشنی سے بھی زیادہ رفتار پر سفر کرتا ہے۔ فکر نہ کیجئے۔ یہ مظہر آئن اسٹائن کے نظریہ اضافیت سے متصادم نہیں جس کے مطابق، روشنی کائنات کی تیز ترین چیز ہے اور کوئی بھی دوسری چیز خلا میں روشنی سے زیادہ رفتار کے ساتھ سفر نہیں کرسکتی۔ اس حیرت انگیز مظہر کی اصل وجہ یہ ہے کہ پانی میں سفر کرتے وقت روشنی کی رفتار

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

75 فیصد تک سست رہ جاتی ہے اور باردار ذرات اس رفتار کو پیچھے چھوڑ سکتے ہیں۔اس روشنی کی ماہیت اور شدت سے یہ جاننے میں مدد ملتی تھی کہ یہ نیوٹرائنو کس قسم کا ہے اور کہاں سے آیا ہے؟

پہلے دو سال کے دوران، سپر کامیوکانڈے نے نیوٹرائنو کے تقریباً 5000 اشاروں (سگنلوں) کا مشاہدہ کیا۔ یہ تعداد سابقہ تجربات کی نسبت تو خاصی زیادہ تھی لیکن ماہرین کی متوقع تعداد سے خاصی کم تھی۔ سپر کامیوکانڈے نے نہ صرف اوپری فضا میں سے آنے والے نیوٹرائنو کی شناخت کی بلکہ پوری زمین میں سے گزر کر نیچے سے آنے والے نیوٹرائنو کا بھی مشاہدہ کیا۔ ان دونوں اطراف سے آنے والے نیوٹرائنو کی تعداد یکساں ہونی چاہئے تھی۔ کیونکہ زمین ان ذرّات کے راستے میں کوئی خاص رکاوٹ پیدا نہیں کرتی۔

لیکن ماہرین نے دیکھا کہ فضا میں سے آنے والے میوآن نیوٹرائنو کی تعداد، زمین سے گزر کر آنے والے میوآن نیوٹرائنو کی تعداد کے مقابلے میں خاصی زیادہ تھی جبکہ الیکٹرون نیوٹرائنو کی تعداد تمام اطراف سے یکساں آرہی تھی۔اس کا مطلب تھا کہ میوآن نیوٹرائنو اپنے سفر کے دوران ٹاؤ نیوٹرائنو میں تبدیل ہوگئے تھے۔ لیکن ماہرین اس تبدیلی کی وجہ اور شرح سمجھنے سے قاصر تھے۔

اس معمے کا ایک اور حیرت انگیز پہلو اس وقت سامنے آیا جب سڈبری نیوٹرائنو آبزرویٹری" (SNO) نے سورج سے آنے والے نیوٹرائنو کا مشاہدہ شروع کیا۔ یہ لیبارٹری سطح زمین سے 2000 میٹر کی گہرائی میں تعمیر کی گئی تھی اور اس میں موجود ٹینک میں 1000 ٹن بھاری پانی کی گنجائش تھی۔ جبکہ نیوٹرائنو کے ٹکراؤ کا مشاہدہ کرنے کیلئے اس میں 9,500 لائٹ ڈیٹکٹرز نصب کئے گئے تھے۔اس میں بھاری پانی استعمال کرنے کی وجہ یہ تھی کہ بھاری پانی کے سالمات میں شامل ہائیڈروجن میں ایک اضافی نیوٹرون پایا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن کے اس ہم جاء (isotope) کو "ڈیوٹیریم" کہا جاتا ہے اور اس کے نیوٹرائنو سے ٹکرانے کا زیادہ امکان ہوتا ہے۔ اس تجربہ گاہ میں بیک وقت دو طرح کے مشاہدات کا اہتمام کیا گیا تھا: کچھ تعاملات میں صرف الیکٹرون نیوٹرائنو کی جانچ کی جاتی تھی جبکہ دیگر میں ماہرین کو نیوٹرائنو کی تینوں اقسام کا مجموعی طور پر جائزہ لینا تھا۔

چونکہ سورج سے صرف الیکٹرون نیوٹرائنو آتے ہیں؛ اس لئے دونوں طریقوں میں نیوٹرائنو کی تعداد برابر ہونی چاہئے تھی، جبکہ اگر الیکٹرون نیوٹرائنو کی تعداد تینوں اقسام کی مجموعی تعداد سے کم ہوتی تو اس کا مطلب تھا کہ سورج سے زمین تک کے 15 کروڑ کلومیٹر کے سفر کے دوران ان الیکٹرون نیوٹرائنو میں کوئی تبدیلی آجاتی ہے۔

زمین کے ہر مربع سینٹی میٹر رقبے پر ہر ایک سیکنڈ میں 60 ارب الیکٹرون نیوٹرائنو ٹکراتے ہیں۔ لیکن اس لیبارٹری نے پہلے دو سال میں روزانہ صرف تین الیکٹرون نیوٹرائنو کی شناخت کی۔ یہ تعداد ماہرین کی متوقع تعداد سے دو تہائی کم تھی۔ یعنی دو تہائی الیکٹرون نیوٹرائنو غائب ہوگئے تھے۔ تاہم اگر تینوں اقسام کی مجموعی تعداد کا جائزہ لیا گیا تو یہ تعداد توقعات کے عین مطابق تھی۔ اس کا نتیجہ یہ نکالا گیا کہ سورج سے زمین تک کے سفر کے دوران الیکٹرون نیوٹرائنو نے اپنی حالت تبدیل کرلی تھی۔

یہ حیرت انگیز منظر اس بات کی دلیل تھا کہ نیوٹرائنو کمیت کے حامل ہیں اور یہ اپنے سفر کے دوران ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل (oscillate) ہوتے رہتے ہیں۔

اس دریافت کی بدولت، نیوٹرائنو کی پوشیدہ خصوصیات ماہرین کے سامنے آئیں۔ مزید تجربات جاری ہیں اور نیوٹرائنو کی دیگر خصوصیات کا مطالعہ کیا جارہا ہے جس سے ہمیں اپنی کائنات کو زیادہ بہتر سمجھنے میں مدد ملے گی۔

اور اب اس سال کے نوبل انعام یافتگان برائے طبیعیات کے بارے میں:

تاکاکی کاجیتا 1959ء میں جاپان کے علاقے، ہاگاشی ماتسویاما میں پیدا ہوئے۔ انہوں نے سائتاما یونیورسٹی سے گریجویشن کیا اور بعدازاں یونیورسٹی آف ٹوکیو سے ایم ایس اور پی ایچ ڈی کی ڈگریاں حاصل کیں۔ 1988ء میں وہ یونیورسٹی آف ٹوکیو ہی کے تحت "انسٹیٹیوٹ فار کوسمک ریڈی ایشن ریسرچ" (ICRR) سے وابستہ ہوئے، اور گزشتہ چند سال سے اس کے ڈائریکٹر ہیں۔

آرتھر بروس مکڈونلڈ 1943ء میں کینیڈا کے صوبے نووا اسکوچیا کے ایک شہر سڈنی میں پیدا ہوئے۔ انہوں نے ڈلہوزی یونیورسٹی، نووا اسکوچیا سے طبیعیات میں ایم ایس سی کیا اور بعد ازاں کیلیفورنیا انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی (کیلٹیک) سے طبیعیات ہی میں پی ایچ ڈی کی سند حاصل کی۔ اوٹاوا کے قریب واقع ایک نیوکلیائی تجربہ گاہ میں بارہ سال تک بطور محقق کام کرنے کے بعد وہ سات سال تک پرنسٹن یونیورسٹی، نیو جرسی، امریکہ سے بطور پروفیسر وابستہ رہے۔ 1990ء سے اب تک وہ کنگسٹن، اونٹاریو کی کوینز یونیورسٹی سے منسلک ہیں۔ آج کل وہ اسی جامعہ میں "یونیورسٹی ریسرچ چیئر" کے اعلیٰ عہدے پر فائز ہیں جبکہ پیریمٹر انسٹیٹیوٹ فار تھیوریٹیکل فزکس، اونٹاریو کے بورڈ ممبر بھی ہیں۔ (ماخذ: نوبل پرائز فاؤنڈیشن)

از: ملک محمد شاہد اقبال پرنس

طب/ فعلیات کا نوبل انعام 2015ء

2015ء میں فعلیات/ طب کا نصف انعام ولیم سی کیمبل اور استوشی اومورا میں، جبکہ بقیہ نصف انعام "یویوتو" نامی پچاسی سالہ چینی محققہ کو دیا گیا۔

کیمبل اور استوشی اومورا کو نصف انعام ایک طفیلیئے (پیراسائٹ) "راؤنڈ ورم" سے ہونے والے تعدیہ (انفیکشن) کے نئے علاج کی دریافت پر دیا گیا، جبکہ یویوتو نے ملیریا کا نیا اور زیادہ مؤثر علاج دریافت کیا تھا۔

صدیوں سے انسان طفیلیوں کی پیدا کردہ بیماریوں کے ہاتھوں مغلوب رہا ہے۔ غریب ممالک میں یہ بیماریاں ترقی کی راہ میں سب سے بڑی رکاوٹ سمجھی جاتی ہیں۔

کیمبل اور استوشی نے ایک نئی دوا "ایورمیکٹن" (avermectin) دریافت کی، جس سے دریاؤں کے قریب بسنے والوں کو ہونے والی ایک بیماری "دریائی نابینا پن" (ریور بلائنڈنیس)، لمفی غدود اور نالیوں کو متاثر کرنے والی بیماری (لمفیٹک فیلاریاسس) اور دیگر بیماریوں سے متاثرہ افراد کی تعداد میں نمایاں طور پر کمی واقع ہوئی۔

اسی طرح یویوتو نے ایک دوا (آرٹیمسنین) دریافت کی، جس کے استعمال سے ملیریا کے علاج میں بہت افاقہ ہوا ہے۔

قارئین! ہم ایک ایسی پیچیدہ حیاتیاتی دنیا کے باسی ہیں جہاں انسان، جانور اور دیگر مخلوقات ہمہ وقت موجود ہیں۔ ان میں طفیلیئے بھی شامل ہیں۔ طفیلیوں میں سے چند بے حد مہلک بیماریوں کا باعث ہیں۔ آپ جانتے ہوں گے کہ پیٹ کے کیڑے بھی طفیلیئے ہی ہوتے ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق دنیا کی آبادی کا ایک تہائی ان طفیلیوں سے متاثر ہے اور صحرائے صحارا کے زیریں (جنوبی) افریقی علاقے، جنوبی ایشیا، وسطی اور جنوبی امریکہ کے علاقے ان کی لپیٹ میں رہتے ہیں۔ ریور بلائنڈنیس، لمفی غدود اور نالیوں کی بیماریاں بھی طفیلیوں سے پیدا ہوتی ہیں۔ ریور بلائنڈنیس یعنی "اونکوسرسائیاسس" میں سب سے پہلے آنکھ کی بیرونی پرت یعنی "قرنیہ" میں دائمی سوجن پیدا ہوتی ہے جو آخر کار نابینا پن کا باعث بنتی ہے۔

لمفیٹک فیلاریاسس ہر سال دس کروڑ سے زائد افراد کو متاثر کرتی ہے۔ اس سے ٹانگوں میں سوجن پیدا ہوتی ہے اور ٹانگیں اتنی موٹی ہوجاتی ہیں جیسے ہاتھی کا پاؤں۔ اسی لئے اسے "ایلی فینٹیاسس (elephantiasis)" بھی کہا جاتا ہے۔ اسی بیماری کے دوران خصیوں کی تھیلی (scrotum) میں پانی بھر جاتا ہے جسے "ہائیڈروسیل" (hydrocele) کہا جاتا ہے۔

اب ایک نظر ملیریا پر: ملیریا کی تاریخ بہت پرانی ہے۔ ملیریا سے خون کے سرخ خلئے متاثر ہوتے ہیں۔ تیز بخار ہوتا ہے؛ اور اگر دماغ متاثر ہوجائے تو موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔ دنیا کی تقریباً نصف آبادی کو ملیریا سے مسلسل خطرہ لاحق ہے۔ ہر سال اس سے تقریباً بیس کروڑ (200 ملین) افراد متاثر ہوتے ہیں جن میں 450,000 سے زائد کی موت واقع ہوجاتی ہے۔ ملیریا کے متاثرین اور ہلاک شدگان، دونوں ہی میں بچوں کی بڑی تعداد شامل ہوتی ہے۔

استوشی ایک خرد حیاتیات داں (مائیکرو بائیالوجسٹ) ہیں جو قدرتی اجزاء کو الگ کرنے کے ماہر ہیں۔ انہوں نے جرثوموں کی قسم "اسٹرپٹومائیسیز" (streptomyces) پر اپنی توجہ مرکوز کی۔ یہ زمین پر رہتے ہیں؛ ان میں دوسرے بیکٹیریا کے خلاف قدرتی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ (ان ہی جرثوموں سے سالمن واکسمین نے تپ دق کی دوا "اسٹرپٹومائی سین" حاصل کی تھی، جس پر انہیں 1952ء میں طب کا نوبل انعام دیا گیا تھا۔) استوشی نے بڑے پیمانے پر اس بیکٹیریا کو کلچر کیا اور پھر اس کی نئی اقسام (strains) الگ کیں۔ ان علیحدہ کردہ اقسام کو انہوں نے بعدازاں تجربہ گاہ میں کلچر کیا، پھر کئی ہزار کلچرز میں سے 50 کو منتخب کیا۔

ان کے دوسرے ساتھی اور طفیلی حیاتیات کے ماہر، ولیم سی کیمبل نے، جو امریکہ میں کام کرتے ہیں، یہ دیکھا کہ ان میں سے ایک کلچر کے بیکٹیریا گھریلو اور فارم کے جانوروں کے طفیلیوں کے

استوشی اومورا — ولیم سی کیمبل

ستارہ کیا مری تقدیر کی خبر دے گا!

جدیدیت کے دعویداروں، اکیسویں صدی کے معماروں، ہر جھوٹ کو سچ ماننے والے بے چاروں،

اور ''ماہرینِ غیب دانی'' کے ماروں کیلئے عقل کی گرہیں کھولنے والا علمی تحفہ

ماننا یا نہ ماننا آپ کی مرضی... لیکن ایک بار پڑھیے گا ضرور

ابھی مفت ڈاؤن لوڈ کیجئے: www.nematson.com.pk

خط لکھئے یا فون پر مفت طلب فرمائیے:

بدرالزماں صدیقی، B-315، بلاک L، پوسٹ بکس نمبر 2223، نارتھ ناظم آباد، کراچی

فون: 021-36623757, 0301-8250301, 0300-9270243

یویوتو نوبل انعام یافتہ چینی محقق

خلاف مؤثر ہیں۔ ان حیاتی مؤثر اجزاء کو الگ کیا گیا جنہیں ''ایورمیکٹن'' (avermectin) کا نام دیا گیا۔ اس کے بعد ان میں کیمیائی طور پر تبدیلیاں پیدا کر کے مزید مؤثر بنایا گیا۔ بعدازاں، جب اس دوا کو انسانوں پر آزمایا گیا تو پتا چلا کہ یہ دوا طفیلیوں کے خلاف بے حد مؤثر ہے۔

دوسری جانب، ملیریا کا علاج صدیوں سے ''کلوروکوئین'' اور ''کونین'' سے کیا جارہا تھا۔ لیکن وقت کے ساتھ ساتھ ملیریا کے خلاف کامیابیوں میں کمی دیکھنے میں آرہی تھی۔ پھر عشرہ 1960ء کے اواخر میں ملیریا کے خاتمے کی کوششیں بری طرح ناکام ہوئیں اور اس بیماری نے تیزی سے پھیلنا شروع کردیا۔ اس زمانے میں یویوتو نے قدرتی جڑی بوٹیوں پر مشتمل دواؤں (ہربل میڈیسن) کا سہارا لیا اور ایک پودے Artemisia annua سے اجزاء حاصل کر کے ملیریا کے علاج کی کوششوں کا آغاز کیا۔

ابتداء میں نتائج تسلی بخش نہیں تھے لیکن یویوتو نے ہمت نہ ہاری اور پرانے لٹریچر کا مطالعہ جاری رکھا۔ اس دوران انہیں ایک میٹھی جڑی بوٹی کا ذکر مل گیا جو قدیم چین میں ملیریا جیسی علامات کے خلاف استعمال کی جاتی تھی۔ ان کی کوششوں کا نتیجہ یہ نکلا کہ وہ پہلی خاتون قرار پائیں، جنہوں نے ملیریا کا مؤثر علاج دریافت کیا۔ اس جزو کا نام ''آرٹیمسنین'' (artemisnin) رکھا گیا۔ یہ ایک نئی دافع ملیریا دوا ہے جو ملیریا طفیلیوں کو ابتدائی مراحل ہی میں ہلاک کردیتی ہے... اور اسی لئے اسے شدید ملیریا کا مؤثر علاج سمجھا جاتا ہے۔

''ایورمیکٹن'' اور ''آرٹیمسنین'' سے علاج میں واقعی ایک تبدیلی آگئی ہے اور آج پوری دنیا میں یہ ادویہ کامیابی سے استعمال ہورہی ہیں۔ ایورمیکٹن کئی طفیلیوں کے خلاف مؤثر دوا ہے جس کے مضر اثرات بہت کم ہیں؛ جبکہ اس کے استعمال سے اس قدر کامیابیاں ملی ہیں کہ امید کی جاتی ہے کہ شاید طفیلیوں سے پیدا ہونے والی ان بیماریوں کا ہمیشہ کیلئے قلع قمع ہوجائے۔ اگر ایسا ہوگیا تو یہ نسل انسانی کی طبی تاریخ میں ایک بڑی کامیابی ہوگی۔ یاد رہے کہ ملیریا ہر سال بیس کروڑ سے زائد افراد کو متاثر کرتا ہے۔ جبکہ آرٹیمسنین پوری دنیا کے ملیریا سے متاثرہ علاقوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ دوسری ادویہ کے ساتھ ملا کر استعمال کرنے پر ملیریا سے شرح اموات میں 20 فیصد اور بچوں میں 30 فیصد سے زائد تک کمی آئی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ صرف افریقہ میں ایک لاکھ سے زائد جانیں ہر سال بچائی جارہی ہیں جو ایک بڑی کامیابی ہے۔

ولیم سی کیمبل 1930ء میں رامیلٹن، آئرلینڈ میں پیدا ہوئے۔ ٹرینٹی کالج ڈبلن یونیورسٹی سے بی اے کیا اور یونیورسٹی آف وسکونسن، امریکہ سے پی ایچ ڈی کیا۔ 1948ء سے 1990ء تک سینئر سائنٹسٹ رہے۔ آج کل نیوجرسی، امریکہ میں تاحیات ریسرچ فیلو ہیں۔

اسٹوشی اومورا 1935ء میں جاپان میں پیدا ہوئے۔ 1968ء میں ادویہ سازی میں ٹوکیو یونیورسٹی سے پی ایچ ڈی کیا۔ پھر کیمیا میں 1970ء میں پی ایچ ڈی کیا۔ وہ پہلے پہل ریسرچر رہے، پھر پروفیسر بنے اور 1975ء سے 2007ء تک اسی عہدے پر فائز رہے۔ آج کل تاحیات پروفیسر ہیں۔

یویوتو، چینی خاتون سائنس دان ہیں۔ وہ 1930ء میں پیدا ہوئیں۔ 1955ء میں بیجنگ میڈیکل یونیورسٹی سے شعبہ فارمیسی سے گریجویشن کیا۔ 1956ء سے 1978ء تک چائنا اکیڈمی آف ٹریڈیشنل چائنیز میڈیسن میں معاون پروفیسر رہیں۔ 1985ء سے تاحال پروفیسر ہیں۔

2007ء میں یویوتو نے ایک صحافی کو جواب دیتے ہوئے کہا تھا کہ میں نے شہ سرخیاں بنوانے کیلئے اپنی زندگی طب کو نہیں دی، مجھے شہرت کی قطعاً تمنا نہیں، میں نے اپنی پوری تحقیق کا لیبارٹری ریکارڈ سنبھال کر رکھا ہے۔ یہ میں نے یونہی نہیں رکھا بلکہ یہ سائنسی طریقۂ کار ہے۔

اے کاش! مرے وطن کے نوجوان بھی اس طرح کے مشن اپنانے لگیں۔ اپنی زندگی انسانیت کی فلاح کیلئے وقف کردیں تو یقیناً یہ وطن آگ کے شعلوں سے نکل کر جنت نظیر بن سکتا ہے۔

از: ڈاکٹر محمد انوار الحق انصاری

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

نوبل انعام برائے کیمیا 2015ء

اس سال کیمیا کا نوبل انعام، تھامس لینڈاہل، پال ماڈرچ اور عزیز سنکار کو دیا گیا۔ انہوں نے جینیاتی نقشہ کشی کرکے وضاحت کی کہ کیسے ایک خلیہ خراب ڈی این اے (Damaged DNA) کی مرمت کرتا ہے؛ اور یوں اہم جینیاتی معلومات کا تحفظ کرتا ہے۔

بتاتے چلیں کہ ڈی این اے ایک بہت ہی نازک سالمہ ہے کیونکہ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ یہ خراب ہوتا جاتا ہے اور اس میں بگاڑ پیدا ہوجاتا ہے۔ زندگی کی بقاء کیلئے ضروری ہے کہ کوئی ایسا نظام موجود ہو جو اس بگڑے ہوئے ڈی این اے کی بروقت مرمت کرتا رہے تاکہ یہ بگاڑ حد سے نہ بڑھ سکے۔

ڈی این اے کی مرمت

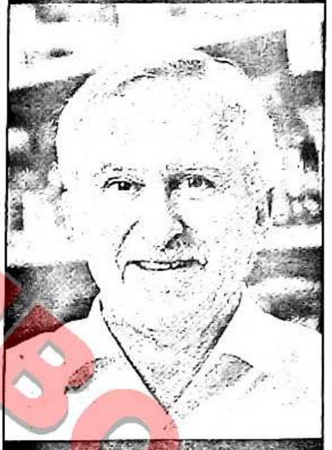
بگڑے ڈی این اے کی مرمت سے متعلق کئی ماہرین نے غور کیا، لیکن کوئی خاطر خواہ نتیجہ نہ نکل سکا۔ بالآخر کیرولینسکا انسٹی ٹیوٹ، سویڈن میں کام کرنے والے تھامس لینڈاہل کی کوششیں رنگ لائیں اور انہوں نے اس عمل کی سب سے پہلے وضاحت کی۔ یوں ہم انہیں اس میدان کا بانی کہہ سکتے ہیں۔ اس وضاحت کو انہوں نے "بیس ایکسیشن ریپئر" (Base Excision Repair) کا نام دیا۔ انہوں نے اپنے تجربات سے ثابت کیا کہ ڈی این اے میں مخصوص خامرے (انزائم) اپنی جگہ منتخب کرتے ہیں۔ اساسیوں (Bases) کو کاٹ کر الگ کرتے ہیں اور ان کی جگہ نئے اساسئے لگا دیتے ہیں۔ اس وضاحت سے قبل کسی کے وہم و گمان میں بھی نہ تھا کہ ڈی این اے اتنے منظم طریقے سے اپنی مرمت آپ ہی کرکے روزمرہ کی کارروائی جاری رکھتا ہے۔

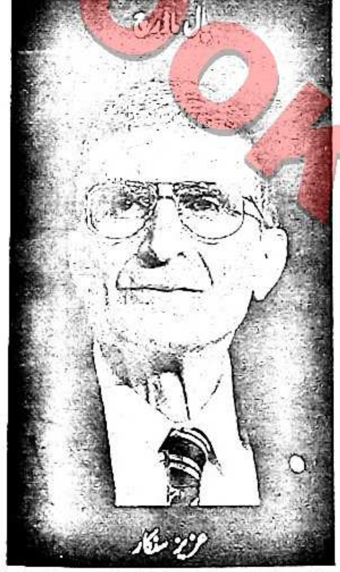
بگڑے ڈی این اے کی مرمت کی دوسری وضاحت عزیز سنکار نے 1980ء کے عشرے میں کی؛ جسے انہوں نے "ایکسیشن ریپئر" (excision repair) کا نام دیا۔ 1989ء میں ماڈرچ نے نارتھ کیرولینا ڈرہام، امریکہ میں ایک پیچیدہ طریقہ عمل (مکینزم) دریافت کیا۔ اسے "مس میچ ریپئر" (mismatch repair) کہا گیا۔ یوں خراب ڈی این ای کی مرمت کی تیسری وضاحت سامنے آئی۔

ماہرین کا کہنا ہے کہ ڈی این اے کی مرمت کو سمجھنے سے انسانی صحت پر اثرات مرتب ہوں گے کیونکہ ڈی این اے کی خرابی سے کینسر کے خطرات بڑھ جاتے ہیں۔ ڈی این اے میں ہونے والے تغیرات (میوٹیشن) اگر ٹھیک نہ ہوں اور ایسے ہی چلتے رہیں تو پھر بعد ازاں، دوررس اثرات مرتب کرتے ہیں۔ سرطان کے خلئے خود بھی اپنے آپ کو خراب ہونے سے بچالیتے ہیں۔ اسی وجہ سے تحقیق دانوں کی سرطانی خلیوں میں ڈی این اے کی مرمت میں گہری دلچسپی پیدا ہوئی۔ ماہرین کا کہنا ہے کہ ہم چاہتے ہیں کہ ڈی این اے تو اپنی مرمت کرے، لیکن سرطانی خلئے اپنے ڈی این اے کی مرمت نہ کرسکیں۔ دیکھتے ہیں کہ وہ اپنے مقاصد میں کب کامیاب ہوتے ہیں؟

اب نوبل انعام یافتگان کا تعارف ہوجائے۔ تھامس لینڈاہل، سوئٹزرلینڈ کے باشندے ہیں۔ وہ 1938ء میں اسٹاک ہوم، سویڈن میں پیدا ہوئے۔ 1967ء میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ،

تھامس لینڈاہل

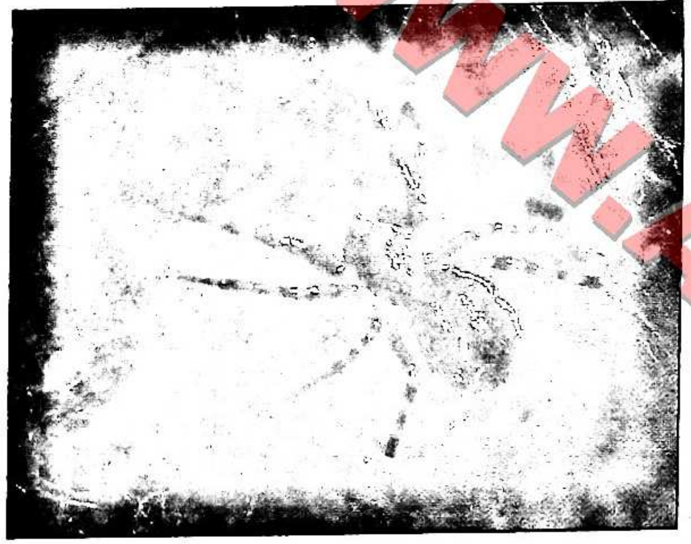



عزیز سنکار

اسٹاک ہوم سے پی ایچ ڈی کیا۔ 1978ء سے 1982ء تک گوتھن برگ یونیورسٹی میں فعلیاتی کیمیا کے پروفیسر رہے۔ آج کل فرانسس کرک انسٹیٹیوٹ، لندن میں تحقیق دانوں کے سربراہ ہیں۔ دوسرے نوبل انعام یافتہ، پال ماڈرچ کا تعلق امریکہ سے ہے۔ وہ 1946ء میں پیدا ہوئے۔ اسٹینفرڈ یونیورسٹی سے 1973ء میں پی ایچ ڈی کیا۔ آج کل حیاتی کیمیا کے پروفیسر ہیں۔ تیسرے انعام یافتہ عزیز سنکار کو ترکی اور امریکہ، دونوں کی شہریت حاصل ہے۔ عزیز سنکار نے 1946ء میں جنم لیا اور 1977ء میں یونیورسٹی آف ٹیکساس، امریکہ سے پی ایچ ڈی کیا۔ آج کل یونیورسٹی آف نارتھ کیرولینا، امریکہ میں پروفیسر ہیں۔

(بحوالہ: "نیچر" 15 اکتوبر 2015ء)

از: ڈاکٹر محمد انوار الحق انصاری



بیچاری نیک دل مکڑیاں

نیکی کرنا بری بات نہیں۔ مگر جنگل کے قانون کے تحت ایسا کرنا مہنگا بھی پڑسکتا ہے۔ مثلاً *Anelosimus studiosus* نوع سے تعلق رکھنے والے مکڑیوں ہی کو لے لیجئے۔ مکڑیوں کی یہ قسم دل کی بہت اچھی ہے۔ یہ مل جل کر رہتی ہیں (جو مکڑیوں کے بارے میں عمومی تاثر سے بالکل مختلف ہے)؛ اور مشترکہ جالے بھی بناتی ہیں۔ یہ جالے جسامت کے اعتبار سے ایک بڑی کار جتنے بھی ہوسکتے ہیں۔ مزید یہ کہ مکڑیوں کی یہ قسم دوسری مکڑیوں کو بھی اپنے جالوں میں رہنے کی اجازت دے دیتی ہیں۔ ان کے بڑے جالوں کو دیکھ کر خود بخود ہر مکڑی کی توجہ اس طرف ہوتی ہے اور وہ بھی اس میں رہنے کی خواہشمند ہوتی ہیں۔ لیکن اینی لوسیمس (Anelosimus) مکڑیوں کو اکثر اپنی اس نیک دلی کی بھاری قیمت بھی چکانی پڑتی ہے۔ وجہ یہ ہے کہ آنے والی مکڑیوں میں ہر قسم کی مکڑیاں شامل ہوتی ہیں: بعض لالچی ہوتی ہیں اور ان کا شکار بھی چرا کر کھا جاتی ہیں، اور بعض تو اینی لوسیمس ہی کو کھانا شروع کردیتی ہیں۔ ظاہر ہے کہ اس صورت میں جلد یا بدیر اس جالے میں اینی لوسیمس خود ہی ختم ہوجاتی ہیں۔

سائنس دانوں نے اس ضمن میں تحقیق کی ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے کہ بعض جالے زیادہ سال رہتے ہیں اور بعض میں اینی لوسیمس جلدی ختم ہوجاتی ہیں۔ چھان بین کرنے پر معلوم ہوا کہ بعض اینی لوسیمس مکڑیاں فطرتاً لڑاکا مزاج ہوتی ہیں اور کچھ صلح جو طبیعت رکھتی ہیں۔ چنانچہ جس جالے میں پہلی قسم کی مکڑیاں ہوتی ہیں، وہاں اینی لوسیمس کی آبادی زیادہ عرصے تک قائم رہتی ہے؛ اور جس جالے میں امن پسند اینی لوسیمس مکڑیاں اکثریت میں ہوتی ہیں، ان پر جلد ہی دوسری شر پسند مکڑیوں کا قبضہ ہوجاتا ہے۔

ویسے تو یہ ایک دلچسپ حقیقت ہے، لیکن اس میں ہمارے لئے ایک سبق بھی ہے۔ اور وہ یہ کہ امن پسندی اور صلح جوئی ایک حد تک تو ٹھیک ہے، لیکن اگر انسان حد سے زیادہ امن پسند ہو تو شاید اس قابل بھی نہ رہے کہ اپنا دفاع خود کرسکے۔ تو کیا ہم یہ کہہ سکتے ہیں انسانی معاشرہ بھی دراصل جنگل ہی کی ایک ترقی یافتہ شکل ہے؟ ذرا اس پر بھی سوچئے گا۔

ماخذ: نیو سائنٹسٹ از: خنسہ فوق

سانحہ ارتحال

ماہنامہ گلوبل سائنس کے دیرینہ قلمکار اور اعزازی مدیر برائے شعبہ کمپیوٹر سائنس، ڈاکٹر تفسیر احمد اور معاون مدیر، جناب فہیم احمد خان کے والد، جناب منیر احمد خان، مورخہ 6 دسمبر 2015ء کے روز مختصر علالت کے بعد انتقال کرگئے (انا للہ وانا الیہ راجعون)۔ اللہ تعالیٰ مرحوم کو اپنے جوارِ رحمت میں جگہ دے اور ان کے لواحقین کو صبر جمیل عطا فرمائے (آمین)۔ قارئین سے مرحوم کیلئے دعائے مغفرت کی درخواست ہے۔ (ادارہ)

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

اُن ایجادات و تصورات کا مختصر احوال، جن کی تکمیل میں صرف چند سال باقی ہیں!

مستقبل قریب کی 30 دلچسپ اختراعات

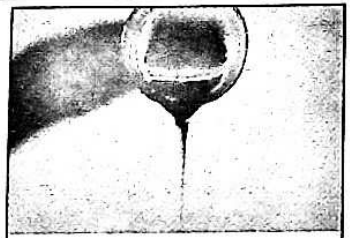
تحقیق و تحریر: ملک محمد شاہد اقبال پرنس (اعزازی مدیر، شعبہ خبر) محمد طہٰ (جامعہ این ای ڈی، کراچی)

مستقبل کے بارے میں ہم یقین سے صرف اتنا کہہ سکتے ہیں کہ وہ بہت ناقابلِ یقین ہوگا۔ اگرچہ حالیہ ترقی کی وجہ سے ہمیں کئی مسائل کا سامنا بھی ہے لیکن ماہرین ان مسائل کو حل کرنے کی بھی کوشش کررہے ہیں۔ مستقبل بعید کے بارے میں کچھ کہنا تو شاید قبل از وقت ہوگا، اس لئے یہاں ہم صرف ایسی ایجادات و اختراعات کا مختصر تذکرہ کریں گے جو ممکنہ طور پر آئندہ چند برسوں ہی میں آپ کے سامنے ہوں گی۔ ہر دریافت، ایجاد یا اختراع کے اختتام پر اس کی متوقع مدت تکمیل بھی دی گئی ہے۔ اب دیکھنا یہ ہے کہ توقعات واقعی بروقت پوری ہو پاتی ہیں یا پھر ان میں سے بیشتر غنچے، بن کھلے ہی مرجھا جاتے ہیں۔ تو پھر آیئے، جلدی سے ان کے بارے میں پڑھنا شروع کیجئے

ٹیکنالوجی

ہائیڈروجن گیس سے چلنے والی گاڑیاں

رکازی ایندھن سے چلنے والی گاڑیاں ماحولیاتی آلودگی بڑھانے کا سب سے بڑا ذریعہ ہیں۔ اسی لئے ماہرین دیگر ذرائع توانائی سے گاڑیاں چلانے پر بہت تیزی سے کام کررہے ہیں۔ اس سلسلے کی تازہ خبر یہ ہے کہ ٹویوٹا کی ہائیڈروجن گیس سے چلنے والی کار گزشتہ سال (2015ء میں) فروخت کیلئے پیش کردی گئی ہے۔ ''میرائی'' (Mirai) نامی اس گاڑی سے کاربن کا اخراج تقریباً صفر ہے؛ اور اس سے صرف پانی کے بےضرر بلبلے خارج ہوتے ہیں۔ لیکن یہ گاڑیاں ابھی خاصی مہنگی ہیں، کیونکہ حفاظتی نقطۂ نگاہ سے ہائیڈروجن گیس کو ''ہیوی ڈیوٹی'' ہائی پریشر سلنڈر میں محفوظ کیا جاتا ہے اور یہ خاصا بھاری ہوتا ہے؛ جس سے گاڑی کے وزن اور قیمت، دونوں میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ تاہم برطانیہ میں ''یو کے سائنس اینڈ ٹیکنالوجی فیسیلٹیز کونسل'' کے ماہرین، امونیا سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کا ایک سستا طریقہ وضع کرنے پر کام کررہے ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ امونیا کی دو لیٹر بوتل ایک عام فیملی کار کیلئے مطلوبہ ہائیڈروجن پیدا کرنے کیلئے کافی ہوگی؛ اور اس امونیا کو کم دباؤ پر محفوظ بھی کیا جاسکے گا۔ مدتِ تکمیل: 5 سال (اندازاً)



توانائی

کافی سے بجلی کی تیاری

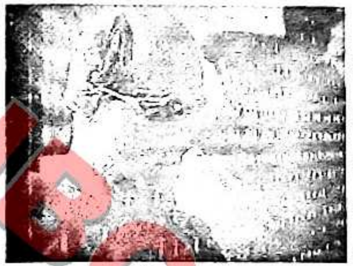
دنیا بھر میں کافی کی طلب میں بہت اضافہ ہو رہا ہے۔ لیکن اس کافی کی تیاری کے دوران بہت زیادہ فضلہ (waste) پیدا ہوتا ہے۔ برطانیہ کے ایک تجارتی مہم جو، آرتھر کے نے یہ خیال پیش کیا ہے کہ وہ اپنی کمپنی "بایو بین" کی مدد سے اس فضلے کی 80 فیصد مقدار کو حیاتی ایندھن (بایو فیول) بنانے، عمارتوں کو گرم کرنے اور ٹرانسپورٹ کیلئے ایندھن بنانے میں استعمال کر سکتے ہیں۔ آرتھر کے کا کہنا ہے کہ صرف لندن میں کافی کی صنعت ہر سال دو لاکھ ٹن فضلہ پیدا کرتی ہے جس کی مدد سے بہت سی توانائی پیدا کی جا سکتی ہے۔ مدتِ تکمیل: 2 سال

مصنوعی ذہانت

سائنسداں سافٹ ویئر

ایک چپٹا کیچوا (flatworm) لیجئے اور اس کا سر کاٹ دیجئے۔ آپ دیکھیں گے کہ جلد ہی اس کا نیا سر اُگ آئے گا۔ اب اس کیچوے کے دو ٹکڑے کر دیجئے... اور آپ کے پاس دو مکمل کیچوے آ جائیں گے۔ اس پر کچھ تابکاری ڈال کر اسے بیمار کیجئے اور آپ دیکھیں گے کہ یہ خود ہی اپنی مرمت کر لے گا! سائنسدان بہت عرصے سے اس عملی نظام (میکنزم) کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں جو صرف چند جانوروں میں کام کرتا ہے۔ لیکن وہ اب تک اسے سمجھنے سے قاصر تھے۔

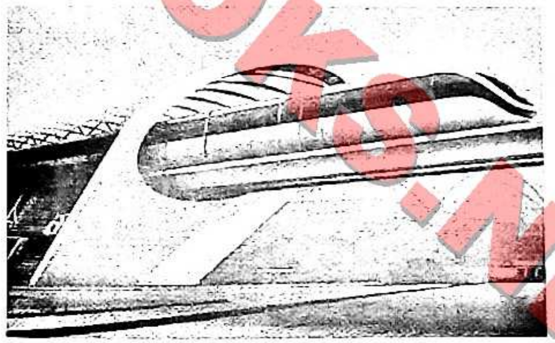
میساچوسٹس میں واقع ٹفٹس یونیورسٹی کے ماہرین نے اس راز کو سمجھنے کیلئے ایک نیا طریقہ اختیار کیا جسے انہوں نے "اے آئی کوڈ" (AI Code) کا نام دیا۔ بے شمار مناظر کا تجزیہ کر کے اور ان کی کمپیوٹر نقل (سمیولیشن) تیار کرتے ہوئے، اس کمپیوٹر پروگرام نے صرف 42 گھنٹوں میں کیچوے کی اس دوبارہ پیداوار یعنی "بازافزائش" (regeneration) کا معما حل کر لیا؛ اور آخر میں اس نے ایک ایسا جامع ماڈل بھی تیار کر لیا جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ کیچوے کا جین آخر کس طرح اسے اعضاء کی اس دوبارہ تیاری کے قابل بناتا ہے۔



ماہرین اس کامیابی پر خوش ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ اگرچہ ابھی اس پروگرام میں مزید کئی معلومات فیڈ کرنے کی ضرورت ہے، تاہم اس تجربے میں کمپیوٹر نے جس طرح خودمختاری کے ساتھ ایک نیا اور جامع تصور دریافت کیا ہے، وہ باشعور کمپیوٹر کی تیاری میں ایک بہت بڑا انقلابی قدم ہے۔ مدتِ تکمیل: 2 سال

مواصلات

760 میل فی گھنٹہ والی ٹرین

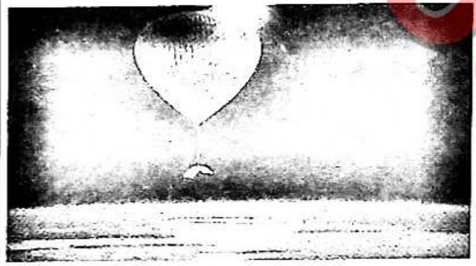


ہم میں سے اکثر لوگ ٹرین کے سفر سے گریز کرتے ہیں کیونکہ یہ بہت سست ذریعہ ہے۔ لیکن اگر اسی ٹرین کی رفتار کسی ہوائی جہاز جتنی ہو جائے تو کیسا ہو گا؟ یہ حیرت انگیز خیال پے پال، ٹیسلا اور اسپیس ایکس جیسے انوکھے منصوبوں کے بانی، ایلون مسک صاحب کا ہے۔

ہائپر لوپ (Hyper Loop) نامی اس منصوبے میں ٹرین ایک ویکیوم ٹیوب میں 760 میل فی گھنٹہ کی رفتار سے سفر کرے گی۔ اس رفتار کے حصول کیلئے ٹرین زبردست دباؤ پر رکھی گئی (کمپریسڈ) ہوا اور انڈکشن موٹر سے طاقت حاصل کرے گی۔ ایلون مسک کا کہنا ہے کہ آئندہ دو سال کے اندر اس کیلئے مطلوبہ راستے کی تیاری شروع ہو جائے گی اور تیار ہو جانے کے بعد یہ ٹرین مسافروں کو صرف 35 منٹ میں سان فرانسسکو سے لاس اینجلس تک پہنچا دے گی جبکہ روایتی ٹرین اس سفر کیلئے 7 گھنٹے سے بھی زیادہ وقت لیتی ہے۔ مدتِ تکمیل: 5 سال

خلا کا سفر: غبارے میں

اگر آپ خلا کی سیر کرنا چاہتے ہیں تو تیار ہو جائیے۔ "ورلڈ ویو انٹرپرائز" نامی کمپنی، سیاحوں کو ایک گرم غبارے کے ذریعے سطح زمین سے 50 کلومیٹر بلندی پر واقع بالائی کرۂ ہوائی (Stratosphere) تک بھیجنے کا پروگرام بنا رہی ہے۔ اگرچہ تکنیکی طور پر یہ مسافر خلا میں تو نہیں پہنچیں گے کیونکہ خلا کا ماحول 100 کلومیٹر بلندی کے بعد ہی محسوس ہوتا ہے، لیکن پھر بھی یہ بلندی اس قدر ضرور ہو گی کہ وہاں سے زمین کی گولائی (curvature) کا مشاہدہ کیا جا سکے گا۔



اس منصوبے کیلئے جون 2015ء میں ایک کامیاب تجرباتی پرواز کی جا چکی ہے اور کمپنی کا کہنا ہے کہ وہ 2016ء میں اس سفر کے ٹکٹ بیچنا شروع کر دے گی جس کی مالیت تقریباً 75 ہزار ڈالر ہو گی۔ مدتِ تکمیل: 2 سال

"میٹھے ایندھن" سے لبریز ہوائی جہاز

ہوائی سفر کے بڑھتے ہوئے رجحان کی وجہ سے ماحول کو بہت زیادہ خطرات لاحق ہو رہے ہیں۔ تاہم اب "انرجی بایوسائنسز انسٹیٹیوٹ آف کیلیفورنیا" کے ماہرین نے گنے کے رس سے ہوابازی (ایوی ایشن) میں استعمال کیلئے ایندھن تیار کرنے کا ایک نیا طریقہ دریافت کر لیا ہے۔ اس طریقے کے تحت شکر بنانے والے کارخانوں (شوگر فیکٹریز) میں پیدا ہونے والے اضافی فالتو مادوں مثلاً ایتھانول، ایسی ٹون اور بیوٹا نائی کو جیٹ ایندھن میں تبدیل کیا جائے گا۔ اس تحقیق کیلئے برٹش پٹرولیم (بی پی) نے رقم فراہم کرنے کا اعلان کر دیا ہے؛ اور یہی کمپنی گاڑیوں کے ایندھن کیلئے بھی ایسے ہی ایک منصوبے پر کام کر رہی ہے۔ مدتِ تکمیل: 4 سال

طبی تشخیص

بیماری کو "سونگھنے" والی مشین

بہت جلد ایسا ہو گا کہ آپ ڈاکٹر کے پاس جائیں گے اور وہاں موجود ایک تشخیصی آلے میں محض سانس لیں گے... اور یہ مشین بتا دے گی کہ آپ کو اس وقت معدے اور خون کی کن کن بیماریوں کا سامنا ہے۔ یہ "طبی برقی ناک" آپ کے سانس میں موجود سالمات (مالیکیولز) کو سونگھ کر بیماریوں کی تشخیص کر سکے گی اور کسی بلڈ ٹیسٹ وغیرہ کی ضرورت نہیں پڑے گی۔ سانس کے ذریعے الکحل کی تشخیص کرنے والے آلات (Breathalyser) پہلے ہی موجود ہیں اور انہیں بہتر بنا کر ٹی بی کی تشخیص کے قابل بھی بنایا جا رہا ہے۔ مدتِ تکمیل: 5 سال

ٹیلی مواصلات

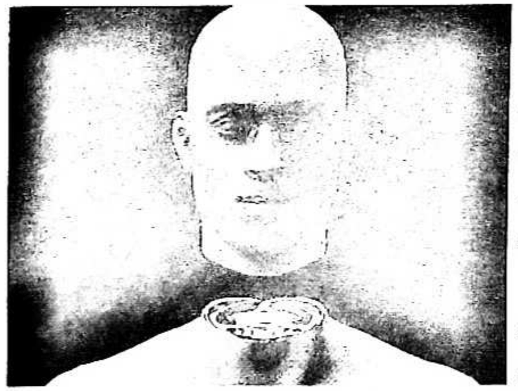
انٹرنیٹ... سب کیلئے

اسپیس ایکس کے بانی ایلون مسک صاحب اب ایک بار پھر انٹرنیٹ میں دلچسپی لے رہے ہیں۔ وہ ایک ایسا منصوبہ شروع کر رہے ہیں جس کی مدد سے انٹرنیٹ تک دنیا کے ہر شخص کی رسائی ہو سکے۔ اس منصوبے کے تحت وہ خلا میں 4000 چھوٹے مواصلاتی سیارچے (کمیونی کیشن سیٹلائٹس) بھیجنا چاہتے ہیں جو زمین پر موجود ہر شخص کیلئے تیز رفتار (ہائی اسپیڈ) انٹرنیٹ کے وائرلیس سگنل بھیج سکیں گے۔ ان سیارچوں کو زمین کے نچلے مدار میں بھیجا جائے گا۔ مسک نے اس منصوبے پر تیزی سے کام شروع کر دیا ہے اور وہ اب اس کی منظوری کے منتظر ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ اس منصوبے کے تجرباتی سیارچے 2016ء میں بھیجنے شروع کر دیئے جائیں گے؛ اور انہیں امید ہے کہ 2020ء تک ان کا یہ منصوبہ مکمل ہو جائے گا۔ مدتِ تکمیل: 6 سال

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

جراحی/سرجری

انسانی سر کی پیوند کاری



کیا آپ سوچ سکتے ہیں کہ کسی انسان کا سر قلم کر دیا جائے اور پھر اسے کسی دوسرے جسم میں پیوند کر دیا جائے؟ اٹلی کے ایک سرجن کا کہنا ہے کہ وہ 2016ء میں انسانی سر کی اولین پیوند کاری کرنے کے خواہش مند ہیں۔ در حقیقت یہ صرف سر کی نہیں بلکہ جسم کی پیوند کاری ہوگی کیونکہ اس میں ایک ناکارہ جسم کو تبدیل کیا جائے گا۔

یہ خوفناک تصور کسی ہارر فلم کے منظر جیسا ہی لگتا ہے لیکن سرگیو کاناویرو (Sergio Canavero) کا خیال ہے کہ ایسا حقیقت میں بھی ممکن ہے۔ اب تک جانوروں میں بھی ایسی کوشش اس لئے نہیں کی گئی کیونکہ حرام مغز (spinal cord) کو جوڑنے میں ماہرین کو بہت مشکلات کا سامنا ہوتا ہے۔ لیکن کاناویرو کا کہنا ہے کہ ایک خصوصی بلیڈ اور پولیتھی لین گلائیکول نامی مرکب کا استعمال کرتے ہوئے اس عمل میں بہتری لائی جا سکتی ہے۔

پولیتھی لین گلائیکول ایک ایسا کیمیائی مادّہ (کیمیکل) ہے جو ادویہ اور جلد کی کریموں میں عام استعمال ہوتا ہے...اور کاناویرو کے خیال میں، یہ مرکب حرام مغز کے اعصابی خلیات (نیورونز) کی پیدائش میں بہت مدد دے سکتا ہے۔ تاہم، اس کے باوجود، دیگر کئی مراحل کا سامنا بھی متوقع ہے تاکہ یہ یقینی بنایا جاسکے کہ دماغ، جسم سے الگ ہونے کے بعد بھی زندہ رہ سکے۔ دیگر ماہرین کا کہنا ہے کہ کاناویرو کچھ زیادہ ہی رجائیت پسند ہیں اور اس کام میں انسانی تجربے سے پہلے جانوروں پر تجربات کی بہت زیادہ ضرورت ہے۔

کاناویرو یہ تجربہ کر پاتے ہیں یا نہیں فی الحال اس بارے میں کچھ بھی نہیں کہا جاسکتا۔ لیکن ہم یہ امید تو کر ہی سکتے ہیں کہ اگر آئندہ عشرے میں صرف زخمی حرام مغز کی مرمت کرنے کی صلاحیت ہی حاصل کر لی جائے تو اس سے کئی مریضوں کے مسائل حل کرنے میں مدد ملے گی۔

مدتِ تکمیل:4 سال

ماحولیات

کاربن جذب کرنے والے جنگلات

جرمنی کی یونیورسٹی آف ہوہن ہیم کے ماہرین نے فضا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کم کرنے کیلئے ایک نیا اور سادہ طریقہ وضع کیا ہے۔ وہ جیٹروفا (Jatropha) نامی ایک پودے پر ابتدائی تجربات کر رہے ہیں۔ اس پودے میں ایک حیرت انگیز خاصیت کا مشاہدہ کیا گیا ہے کہ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بڑی مقدار کو جذب کرنے اور محفوظ کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

یہ پودا بنجر اور خشک زمین میں اگتا ہے اس لئے اس کی کاشت کیلئے زرخیز زمین کی ضرورت بھی نہیں۔ ماہرین نے فی الحال اس کی کاشت کیلئے سعودی عرب کے ساحلی علاقوں کا انتخاب کیا ہے اور وہاں 10,000 ایکڑ پر فارمنگ کی اجازت بھی حاصل کر لی ہے۔

مدتِ تکمیل:3 سال

نفاذ قانون

ڈرائیور کا نشہ جانچنے والی کار

شراب کے نشے کی وجہ سے اکثر ڈرائیور حضرات حادثات کا شکار ہو جاتے ہیں۔ ان حادثات پر قابو پانے کیلئے امریکہ کی نیشنل ہائی وے ٹریفک سیفٹی ایڈمنسٹریشن نے ایک ایسا آلہ ایجاد کیا ہے جو ڈرائیور کے سانس کو سونگھ کر یا اسٹیئرنگ وہیل کے ذریعے اس کی انگلیوں کے خون کی اسکیننگ کرتے ہوئے، ڈرائیور کے جسم میں الکحل کی سطح کی مانیٹرنگ کر سکے گا۔ اگر یہ سطح بلند ہوگی تو نہ صرف اسے وارننگ دی جائے گی بلکہ ایسے افراد کے انشورنس پریمیم کی رقم بھی کم کر دی جائے گی۔

مدتِ تکمیل:1 سال

طبی تشخیص

انسانی خون میں موجود تمام وائرسوں کی جانچ

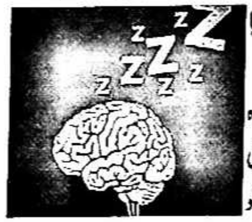
ہر بار جب ہمارا جسم کسی وائرس کا شکار ہوتا ہے تو یہ اس وائرس کا مقابلہ کرنے کیلئے کچھ اینٹی باڈیز پیدا کرتا ہے۔ یہ اینٹی باڈیز اس وائرس کو شکست دینے کے بعد بھی خاصے عرصے تک خون میں موجود رہتی ہیں۔ اب ''وائرا سکین'' (VirScan) نامی ایک ایسا نیا آلہ بنایا گیا ہے جو خون کے محض ایک قطرے کا تجزیہ کرتے ہوئے، تقریباً 1000 مختلف الاقسام وائرسوں کی شناخت کرسکتا ہے جو آپ پر ماضی میں کسی بھی وقت حملہ آور ہو چکے ہیں۔ اس تشخیص کی مدد سے ڈاکٹروں کو مریض کی بہتر تشخیص کرنے اور دوا تجویز کرنے میں آسانی ہوگی۔

مدتِ تکمیل:2 سال

اعصابیات

نیند کے خلیات کی دریافت

ہم میں سے تقریباً 30 فیصد لوگوں کو نیند کے مسائل کا سامنا رہتا ہے۔ واشنگٹن اسٹیٹ یونیورسٹی کے ماہرین نے انسانی دماغ میں ایسے اعصابی خلیات (نیورونز) کا ایک ایسا مجموعہ دریافت کیا ہے جو نیند کو کنٹرول کرتا ہے۔

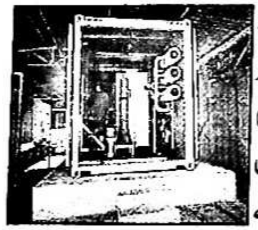


ماہرین نے ان خلیات کو باقاعدہ لیبارٹری میں پیدا کرنے میں بھی کامیابی حاصل کر لی ہے اور ان کی مدد سے نیند کو کنٹرول کرنے کا کامیاب تجربہ بھی کر لیا ہے (جانوروں پر)۔ ماہرین کا کہنا ہے کہ اس دریافت کی مدد سے نیند کی بے قاعدگیوں پر کی جانے والی سائنسی تحقیق میں بہت مدد ملے گی۔

مدتِ تکمیل:6 سال

آب رسانی

صاف پانی کا مختصر پلانٹ...کنٹینر میں



دنیا بھر میں اس وقت ایک ارب سے زائد افراد کو پینے کا صاف پانی میسر نہیں۔ یہ مسئلہ حل کرنے کیلئے برطانیہ کی یونیورسٹی آف دی ویسٹ کے ماہرین نے جہاز رانی میں استعمال ہونے والے کنٹینرز (شپنگ کنٹینرز) جتنی جسامت کے ایسے باکس تیار کئے ہیں جنہیں آلودہ پانی کے ذخائر (جھیل وغیرہ) کے ساتھ منسلک کیا جا سکے گا۔ یہ مشین ایک گھنٹے میں 18000 لیٹر پانی صاف کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ مدتِ تکمیل:3 سال

طبی تشخیص

درد کی پیمائش کرنے والا کمپیوٹر پروگرام

چھوٹے بچے اکثر یہ نہیں بتا سکتے کہ انہیں کس قدر تکلیف ہو رہی ہے۔ اور اگر وہ شیر خوار اور بے زبان ہوں تو ان کے پاس زار و قطار رونے کے سوا اور کوئی راستہ بھی نہیں ہوتا۔ اس لئے اب امریکی ماہرین نے ایک ایسا کمپیوٹر پروگرام تیار کیا ہے جو چہرے کے تاثرات کو دیکھتے ہوئے یہ اندازہ لگائے گا کہ بچے کو کس قدر تکلیف کا سامنا ہے۔ یہ پروگرام اس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے کہ (چہرے کے تاثرات اور درد کے پیمانے استعمال کرتے ہوئے) یہ بچے کے درد کی درجہ بندی کرسکتا ہے۔ آزمائشوں کے دوران ظاہر ہوا ہے کہ اس پروگرام نے بچوں کے درد کی شدت کی، والدین اور ماہر نرسوں کی طرح، بالکل درست طریقے سے معلوم کی ہے۔

مدتِ تکمیل:3 سال

کام

چار دن کام کا ہفتہ!

پاکستان کا باوا آدم ہی نرالا ہے۔ یہاں وفاق اور دیگر صوبوں میں تو ہفتے میں دو دن تعطیل ہے لیکن ایک صوبے یعنی صوبہ پنجاب میں ہفتے میں ایک تعطیل ہے...جبکہ دنیا اب ہفتے میں دو کے بجائے تین دن تعطیل کرنے کا سوچ رہی ہے۔ مطالعات سے ظاہر ہوا ہے کہ اگر کسی کام کیلئے کم وقت مختص کیا جائے تو وقت بھی کم ضائع ہوتا ہے، غیر حاضری کی شرح بھی کم ہوتی ہے اور پیداوار میں بھی اضافہ ہوتا ہے کیونکہ کام کرنے والے بہتر صلاحیت کے ساتھ کام کرتے ہیں۔ جبکہ زیادہ دن کام اور پھر دن میں بھی زیادہ گھنٹے تک کام کرنے کی وجہ سے کام کرنے کی صلاحیت میں کمی آجاتی ہے۔

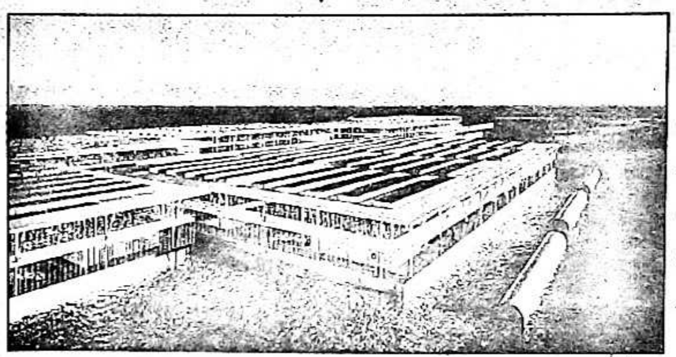
اسی کے ساتھ مختصر کام والے ہفتے کی وجہ سے کاربن کے اخراج میں بھی کمی ہوگی کیونکہ کم افراد سڑکوں پر نکلیں گے۔ 2000ء میں فرانس میں 35 گھنٹے کا ہفتہ متعارف کرایا گیا اور وہاں کم وقت کے باوجود پیداواری صلاحیت میں کوئی کمی دیکھنے میں نہیں آئی۔

مدتِ تکمیل:6 سال

زراعت

پانی پر تیرتے کھیت (Floating Farms)

اقوام متحدہ کے ماہرین کی پیش گوئی کے مطابق، 2050ء تک انسانی آبادی میں مزید دو ارب کا اضافہ ہو چکا ہوگا، جس کی وجہ سے غذا کی طلب بھی بہت بڑھ جائے گی۔ لیکن ساتھ ہی ساتھ آبادی میں اضافے کی وجہ سے قابل کاشت رقبے میں بھی کمی ہوتی جائے گی۔ اُس وقت تک 80 فیصد لوگ شہروں میں آباد ہوں گے اور ہماری ضروریات کی زیادہ تر غذا دور دراز علاقوں سے شہروں میں ہی لائی جائے گی۔ اس لئے ماہرین نے سمندر کی سطح پر تیرتے ہوئے ایسے فارموں کا تصور پیش کیا ہے جو شہر سے قریب ہوں گے اور وہاں سے غذا کی ترسیل بھی آسان ہوگی۔



لیکن وہ فارم کس طرح کام کریں گے؟ ''فارورڈ تھنکنگ آرکیٹیکچر'' نامی ادارے کے ایک آرکیٹیکٹ، جیوئیر چونس نے ایک اس مقصد کیلئے ایک ایسا ڈیزائن تیار کیا ہے جو 24 میٹر بلند ہوگا اور اس کے اوپر توانائی پیدا کرنے کیلئے شمسی پینل نصب ہوں گے۔ اس ڈھانچے کے وسطی حصے کا پھیلاؤ (رقبہ) 5100 مربع میٹر ہوگا جہاں مختلف الاقسام سبزیاں اگائی جائیں گی۔ تاہم یہ سبزیاں مٹی پر نہیں بلکہ مائع اجزاء (nutrients) کی مدد سے اگائی جائیں گی۔ ان سبزیوں کے فالتو حصے نچلے حصے میں موجود مچھلیوں کیلئے گرائے جائیں گے تاکہ انہیں غذا مل سکے۔ یہ مچھلیاں بھی ایک بند جنگلے میں ہی پرورش پا رہی ہوں گی۔

ماہرین کا کہنا ہے کہ اوسط جسامت کے ایک تیرتے فارم کی مدد سے، جو 350 میٹر لمبا اور 200 میٹر چوڑا ہو سکتا ہے، سالانہ 8 ٹن سبزیاں اور 2 ٹن مچھلی کا گوشت حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ایسے کئی یونٹ بنائے جا سکتے ہیں اور انہیں باہم منسلک کر کے ایک ہی جگہ پر غذا کی بڑی مقدار حاصل کی جا سکتی ہے۔ علاوہ ازیں، جھیلوں وغیرہ پر بھی ایسے ہی لیکن چھوٹے یونٹ بنائے جا سکتے ہیں جو قریبی علاقوں کی غذائی ضروریات پوری کر سکتے ہیں۔

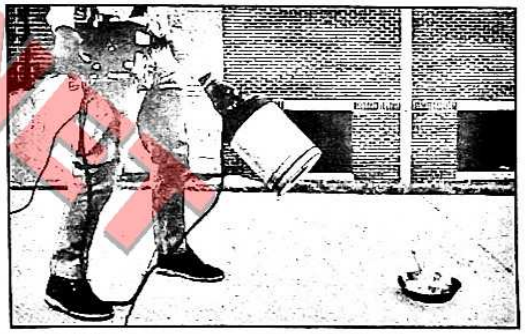
مثلاً دبئی اس وقت سالانہ 11 ہزار ٹن پھل اور سبزیاں درآمد کرتا ہے کیونکہ اس کی زمین کاشت کاری کے قابل نہیں۔ لیکن سمندر کی سطح پر موجود ایسے تیرتے فارم، اس کی ان ضروریات کا بڑا حصہ پورا کر سکتے ہیں۔

مدتِ تکمیل: 5 سال

امداد

جنگل کی آگ... آواز سے بجھایئے

ہم جانتے ہیں کہ ماہر موسیقار (پکے راگ راگنیوں کے ماہرین) اپنی آواز (سُر) کے ذریعے شیشے کے گلاس وغیرہ توڑ دیا کرتے تھے۔ اب جنگل کی آگ کو بھی جلد ہی ایسے ڈرون طیاروں کے ذریعے بجھایا جائے گا جو پانی کے بجائے ''شور کے فائر'' کر کے آگ بجھائیں گے۔



دراصل آواز بھی دباؤ والی لہروں پر مشتمل ہوتی ہے؛ اسی لئے ماہرین کا خیال ہے کہ یہ آگ کے گرد موجود ہوا میں ابتری پیدا کر سکتی ہے... اور یوں اس آگ تک آکسیجن کی رسائی کو روکا جا سکتا ہے۔ ماہرین کا کہنا ہے کہ آواز (شور) کی ایک بالکل درست فریکوئنسی پر آگ کو بجھایا جا سکتا ہے۔ ورجینیا کی جارج میسن یونیورسٹی کے ماہرین نے اپنے ایک آگ بجھانے والے صوتی آلے (sonic extinguisher) کے ذریعے اس کا عملی مظاہرہ بھی کیا ہے۔

مدتِ تکمیل: 3 سال

توانائی

سیاہ ترین رنگ کی تیاری

رکازی ایندھن کے متبادل کے طور پر، شمسی توانائی ہمارا سب سے بہترین انتخاب ہے۔ اسپین اور متحدہ عرب امارات میں موجود منفرد اقسام کے سولر انرجی پلانٹ اس کی بہترین مثال ہیں۔

ان میں وسیع پیمانے پر نصب، آئینے اور عدسے استعمال کرتے ہوئے، روشنی کو ایک بہت مختصر جگہ پر مرتکز کیا جاتا ہے۔ لیکن اس قسم کے ''مرتکز شمسی بجلی گھر'' (concentrated solar power: CSP) میں سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ یہ اپنے مرکزی مقام پر پڑنے والی روشنی کا بہت بڑا حصہ ضائع کر دیتے ہیں کیونکہ وہاں موجود مادہ، روشنی کو مکمل طور پر جذب نہیں کر سکتا۔

روشنی کی زیادہ سے زیادہ مقدار جذب کرنے کی صلاحیت کا انحصار اس پر ہے کہ وہ مادہ کس قدر سیاہ ہے۔ یہ جس قدر زیادہ سیاہ ہوگا، روشنی کا ضیاع بھی اتنا ہی کم ہوگا۔ عام طور پر اس روشنی کا 50 فیصد بھی بمشکل جذب کیا جاتا ہے۔ لیکن اب یونیورسٹی آف کیلیفورنیا سان ڈیاگو کے ماہرین ایک ایسا سیاہ رنگ تیار کر رہے ہیں جو اپنے پر پڑنے والی روشنی کا 90 فیصد جذب کرنے کی صلاحیت کا حامل ہوگا۔ اس طرح سی ایس پی کی پیداواری صلاحیت میں 30 سے 40 فیصد تک اضافہ ہو سکے گا۔

مدتِ تکمیل: 2 سال

ٹیلی مواصلات

مختصر ترین ریڈیو چپ

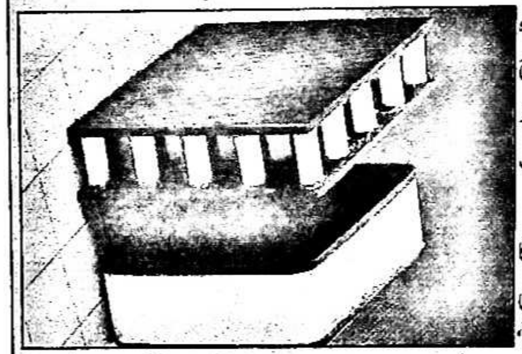
اسٹینفرڈ یونیورسٹی کی ایک ٹیم نے حال ہی میں چیونٹی جتنی ایک ریڈیو چپ تیار کر لی ہے۔ اس چپ کی مدد سے ToT ایک حقیقت کا روپ لینے والی ہے۔ آپ کو بتاتے چلیں کہ ToT ایک ایسی دنیا ہے جہاں ایک برقی آلہ نہ صرف دوسرے آلات کو سمجھ سکتا ہے بلکہ اپنے مسائل بھی خود حل کرنے کی قابلیت رکھتا ہے۔ یعنی اس سلسلے میں انسانوں کو کچھ کرنے کی ضرورت بھی نہیں پڑتی۔ یہ چپ توانائی کے حصول کیلئے اردگرد ماحول میں ریڈیو سگنلز ہی استعمال کرتی ہے۔

مدتِ تکمیل: 2 سال

مادّیات

ایئروجیل سے بنے، ہلکے پھلکے لیکن مضبوط ترین غیر موصل مادے

ایئروجیل ایک ایسا مادہ ہوتا ہے جو ننھے مساموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ کسی جیلی دار مادّے (gel) سے تمام مائع نکال کر تیار کیا گیا یہ ایئروجیل، تقریباً 95 فیصد تک مساموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ مسام بہت مختصر یعنی تقریباً 20 سے 50 نینو میٹر تک جسامت کے ہوتے ہیں اور گیس کے سالمات ان میں سے نہیں گزر سکتے۔ اس طرح یہ حرارت کو اپنے اندر سے نہیں گزرنے دیتے اور ایک ایسا مادہ حاصل ہوتا ہے جو بہترین غیر موصل خصوصیات کا حامل بھی ہوتا ہے۔



اگرچہ اولین سلیکان ایئروجیل تقریباً ایک عشرہ قبل تیار کر لئے گئے تھے لیکن وہ اتنے کمزور تھے کہ انہیں آسانی سے توڑا جا سکتا تھا۔ مگر اب ناسا میں ''گلین ریسرچ سینٹر'' کی میری این میڈور نے پولیمر کی مدد سے ایک ایسا نیا ایئروجیل تیار کیا ہے جو اتنا مضبوط ہے کہ اسے کچن کی عام چیزوں سے لے کر خلائی جہاز کی بیرونی سطح تک کی تیاری میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

''اگر آپ ایک بہترین صلاحیت کا ریفریجریٹر چاہتے ہیں تو اس کا طریقہ یہ ہوگا کہ اس میں غیر موصل مادے کی مقدار بڑھا دی جائے۔ لیکن اس سے ریفریجریٹر کی جسامت میں اضافہ ہو جائے گا جبکہ اس کی اندرونی گنجائش میں کمی ہو جائے گی،'' میڈور کہتی ہیں، ''لیکن روایتی غیر موصل مادے کے بجائے، اگر ایئروجیل استعمال کر لیا جائے تو اس سے جسامت میں اضافہ کئے بغیر، اس کی صلاحیت میں پانچ گنا تک اضافہ کیا جا سکے گا۔'' اس کے ساتھ ساتھ ایئروجیل کی غیر معمولی برقی خصوصیات انہیں کم وزن موبائل فون، سیارچوں اور ہوائی جہاز کے انٹینا بنانے میں استعمال کے قابل بھی بناتی ہیں۔

مدتِ تکمیل: 4 سال

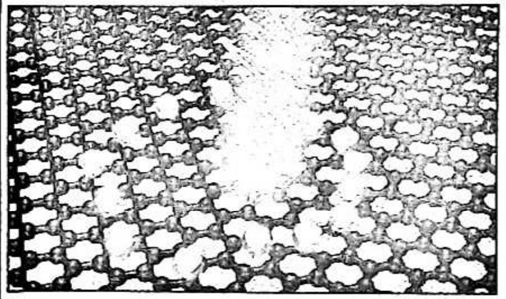
WWW.ALLOURDUBOOKS.NET

کیمیا/مادّیات

سکڑتے سی پی یو

60 کاربن ایٹموں والی، گول سالماتی گیند کو ''بکی بال'' (buckyball) اور ایک قیراط کے ایک ارب ویں حصے کے بھی ایک ارب ویں حصے جتنی کمیت رکھنے والی کاربن جالیوں کو ''ڈائمنڈائیڈ'' (diamondoids) کہتے ہیں۔ اسٹینفرڈ یونیورسٹی کے ماہرین نے بکی بال اور ڈائمنڈائیڈ کو باہم ملا کر ایک بہت ہی مختصر ڈائیوڈ (diode) تیار کرلیا ہے؛ اور اسے ''بکی ڈائمنڈائیڈ'' کا نام دیا ہے۔ چونکہ ڈائیوڈ کسی بھی برقی سرکٹ کے اہم ترین اجزاء میں شمار ہوتا ہے، اور ان میں مائیکروچپ/مائیکرو پروسیسر بھی شامل ہوتے ہیں، اس لئے امید کی جاسکتی ہے کہ ان ''بکی ڈائمنڈائیڈز'' کی بدولت مائیکروپروسیسر کی جسامت اور بھی مختصر کی جاسکے گی۔ یعنی آج سے کہیں زیادہ مختصر سی پی یو تیار کئے جاسکیں گے جو بہت کم توانائی استعمال کریں گے۔

مدتِ تکمیل: 4 سال



روبوٹکس

انتہائی سخت جان روبوٹ

اگر آپ کسی روبوٹ کو گاڑی کے پہیے تلے دبا دیکھیں تو یہی سوچیں گے کہ اب یہ روبوٹ کسی کام کا نہیں رہا۔ لیکن جس روبوٹ کا ہم تذکرہ کرنے جارہے ہیں، اس کے معاملے میں ایسا کچھ بھی نہیں! بلکہ اس ننھے روبوٹ کا نہ صرف آگ کے شعلوں میں، بلکہ بھاری بھرکم وزن کے نیچے دب جانے کے باوجود کچھ نہیں بگڑتا... اور مزے کی بات تو یہ ہے کہ یہ اپنی توانائی کی ضرورت بھی خود ہی پوری کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس روبوٹ کا نام ''بوٹ'' رکھا گیا ہے، جو ہارورڈ یونیورسٹی کے طالب علموں کی ایجاد ہے۔ اِس گروپ کا اِرادہ ہے کہ مستقبل قریب میں ایسے روبوٹ تیار کئے جائیں گے جو امدادی اور خطرناک کاموں کے دوران استعمال کئے جاسکیں گے۔

مدتِ تکمیل: 4 سال

طب وصحت

زخم بھرنے والے مرہم

ایکس مین میں وولورین کے کردار سے شاید آپ واقف ہوں۔ یہ فوق الفطرت شخص تیزی سے اپنے زخم بھرنے کی صلاحیت رکھتا تھا اور بوڑھا بھی نہیں ہوتا تھا۔ مگر یوں لگتا ہے جیسے مستقبل میں ایسے مرہم بھی ایجاد ہوجائیں گے جو وولورین کی طرح تیزی سے زخم بھرنے کی صلاحیت کے حامل ہوں گے۔ کن منگ انسٹی ٹیوٹ آف زولوجی، ینان، چین کے ماہرین نے چھپکلیوں کی کھال میں موجود پروٹین سے ایسا ہی ایک مرہم تیار کرلیا ہے۔ اس کا کیمیائی نام ''ٹائیلوٹوائن'' (Tylotoin) ہے۔ یہ بارہ امائنو ایسڈز پر مبنی ایک پیپٹائڈ (Peptide) ہے۔ چوہوں پر اس مرہم کا استعمال کامیاب رہا ہے۔ اب سائنسدان اسے انسانوں پر بھی آزمانے کا ارادہ رکھتے ہیں۔ لیکن فی الحال اس سے پہلے انہیں کچھ طبی قانونی تقاضے پورے کرنا ہوں گے، اس کے بعد ہی یہ مرحلہ آئے گا۔

مدتِ تکمیل: 6 سال

ادویہ سازی

میٹھی اینٹی بایوٹکس

شہد کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ یہ کئی بیماریوں کا علاج ہے۔ سویڈن کی لینڈ یونیورسٹی کے طالب علموں نے شہد میں ایسے 13 بیکٹیریا دریافت کئے ہیں جن سے حاصل ہونے والے مرکبات کئی خطرناک بیماریوں اور ضرر رساں خردبینی جانداروں سے محفوظ رکھ سکتے ہیں۔ ان مرکبات کو ابھی تک زخمی اور بیمار گھوڑوں پر آزمایا جاچکا ہے، جس کے نتائج سودمند ثابت ہوئے۔ اب اگر یہ مرکبات انسانوں پر بھی کامیاب ہوگئے تو پھر شہد میں شامل یہ بیکٹیریا، ادویہ ساز کمپنیوں کا تختۂ مشق بھی بن جائیں گے۔

مدتِ تکمیل: 6 سال

مادّیات

پائیدار اور مستحکم سرامکس

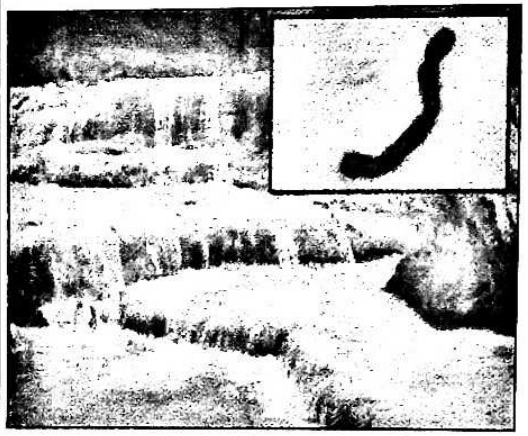
سرامکس کا استعمال ہماری زندگی میں بہت عام ہوچکا ہے۔ مثلاً گھروں کی اینٹیں، گلاس، چٹانوں کو کاٹنے والی آریاں وغیرہ؛ یہ سب سرامکس پر مشتمل ہوتی ہیں۔ سرامکس سے بنی چیزیں مضبوط بھی ہوتی ہیں اور ان میں وزن سہنے کی صلاحیت بھی زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن، اپنی تمام خوبیوں کے باوجود، یہ آسانی سے ٹوٹ بھی جاتی ہیں۔ کیا ہو اگر ایسے سرامکس بنالئے جائیں جو مضبوط ہونے کے ساتھ ساتھ ٹوٹیں بھی نہیں!

لگتا ہے کہ مستقبل قریب میں ایسے سرامکس (سفالی مادّے) بازار میں دستیاب ہونے لگیں گے۔ ان سرامکس کو میٹریل انجینئروں نے پولیمر کی مدد سے تیار کیا ہے۔ سب سے پہلے لیزر کے ذریعے ان پولیمرز کی چھوٹی چھوٹی قلمیں (کرسٹلز) تیار کی گئیں۔ یہ کرسٹلز دباؤ ڈالنے پر دب تو جاتے ہیں لیکن ٹوٹتے نہیں۔ اب ان کرسٹلز پر سرامکس کی چادر چڑھا کر پائیدار اور مستحکم عمارت بنانے کا ارادہ انجینئروں کے دماغوں میں گھوم رہا ہے۔

مدتِ تکمیل: 6 سال

خردحیاتیات/ماحولیات

تابکار فضلے کی بازیافتگی



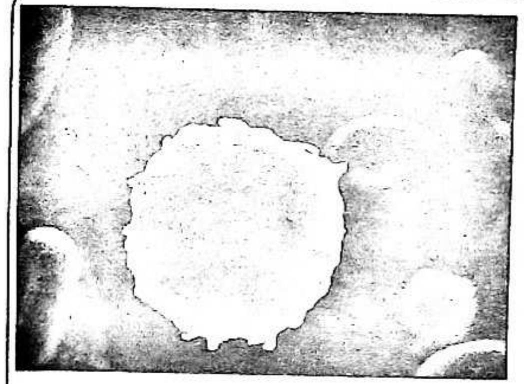
تابکار فضلے کو صحیح طور پر ٹھکانے لگانا کوئی آسان کام نہیں۔ اسی لئے دنیا بھر میں نیوکلیائی فضلات کی بازیافتگی کی سرتوڑ کوششیں جاری ہیں۔ لگتا ہے کہ اب یہ مسئلہ بھی حل ہونے کے قریب ہے، کیونکہ مانچسٹر یونیورسٹی کی ایک ٹیم نے ''پیک ڈسٹرکٹ'' نامی ایک برطانوی قصبے کی مٹی میں ایسے بیکٹیریا دریافت کئے ہیں جو زہریلے اور تابکار کیمیائی مرکبات کھانے کے شوقین ہیں۔ ان جرثوموں کا شمار ''ایکسٹریمو فائل'' (extremophile) قسم کے بیکٹیریا میں ہوتا ہے... یعنی یہ انتہائی سخت جان ہوتے ہیں۔

مدتِ تکمیل: 8 سال

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

جینیات/ بایوٹیکنالوجی

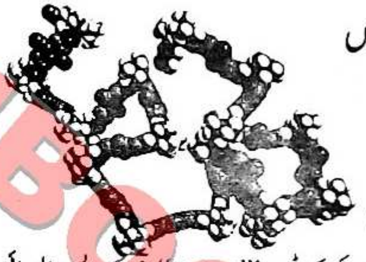
کھال سے بنے سفید خلیات



خون کے سفید خلیات ہمارے امنیاتی نظام (امیون سسٹم) کے ''سپاہی'' بھی کہلاتے ہیں، جبکہ کھال کے خلیات ہمارے جسم کا غلاف تشکیل دیتے ہیں۔ خبر ملی ہے کہ سالک (Salk) انسٹی ٹیوٹ کے ماہرین نے کھال کے خلیات کو سفید خلیات میں تبدیل کرنے کا سادہ اور قابلِ عمل طریقہ وضع کرہی لیا ہے۔ اس کیلئے انہوں نے کھال کے خلیات میں SOX2 نامی ایک مرکب شامل کیا، جس نے کھال کے خلیات کو ان کی ''یادداشت'' سے محروم کردیا... یعنی وہ بھول گئے کہ وہ درحقیقت کھال کے خلیات ہیں۔ یا پھر یوں کہئے کہ ان میں تمام جین، بیک وقت سرگرم ہوگئے۔ اس کے بعد آراین اے (RNA) کی مدد سے باقی کے تمام جین ''آف'' کردیئے گئے اور صرف وہی جین سرگرم رہنے دیئے گئے جو خون کے سفید خلیات کو امنیاتی نظام کا سپاہی بناتے ہیں۔ یہ تجربہ کامیاب رہا۔ سائنسدان پُرامید ہیں کہ اس کامیابی کی بدولت کینسر اور ایڈز جیسی ہلاکت خیز بیماریوں کے خلاف لڑنے میں بہت مدد ملے گی؛ اور انسانی جسم کے مدافعتی نظام (امیون سسٹم) کو بھی مضبوط بنایا جاسکے گا۔

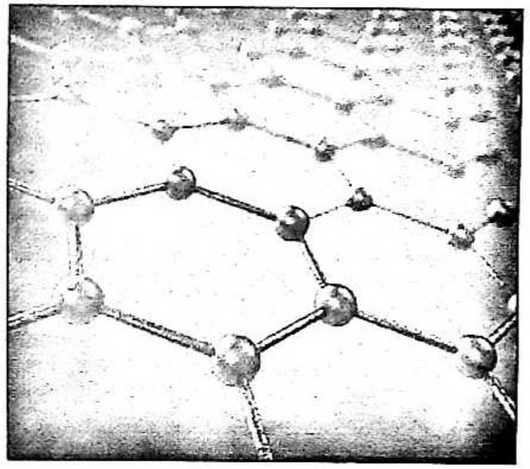
مدتِ تکمیل: 8 سال

ضرر رساں گیسوں کو پکڑنے والی سالماتی جالیاں



جی ہاں! جاپانی ماہرین کی ایک ٹیم نے ''PIM-1'' نامی ایک ایسی جالی بنائی ہے جو ضرر رساں گیسوں کو بہ آسانی ''چھان'' سکتی ہے۔ اس جالی میں سوراخوں کا سائز 2 نینومیٹر ہے۔ ماہرین اسے خطرناک گیسیں چھاننے کا نہایت کم خرچ اور آسان طریقہ قرار دے رہے ہیں۔

مدتِ تکمیل: 2 سال



گرافین نہیں...اب گرافین پینٹ

مانچسٹر یونیورسٹی کے ماہرین نے گرافین کی مدد سے گرافین پینٹ تیار کیا ہے۔ اس پینٹ کی خاص بات یہ ہے کہ یہ بالکل بھی نہیں جھڑتا۔ اس طرح اگر اسے دھاتوں پر مَل دیا جائے تو پھر دھاتوں پر زنگ آنے کا بھی خطرہ مستقل طور پر ٹل سکتا ہے۔ انہی خوبیوں کی بدولت ماہرین کو اُمید ہو چلی ہے کہ مشینی آلات، جہازوں اور عمارتوں پر اس کا استعمال نہایت سودمند ثابت ہوسکتا ہے۔

مدتِ تکمیل: 2 سال

سانحہ ارتحال

ماہنامہ گلوبل سائنس کے اعزازی مدیر برائے شعبہ خبر اور جریدے کے ہر دلعزیز سائنسی قلمکار، جناب محمد شاہد اقبال پرنس کے والد جمعہ 22 جنوری 2016ء کی صبح رضائے الٰہی سے انتقال کر گئے۔ اناللہ وانا الیہ راجعون۔ قارئین سے گزارش ہے کہ وہ مرحوم کے حق میں مغفرت اور جنت میں مرحوم کے درجات کی بلندی کیلئے دعا فرمائیں۔ اللہ تعالیٰ مرحوم کے لواحقین کو صبر جمیل عطا فرمائے۔ آمین

لارج ہیڈرون کولائیڈر... آپ کی میز پر؟

لیزر اور پلازما کی مدد سے ایک اچھوتے اختصار کی کوششیں --- از: علیم احمد

ذکر جب چھڑ گیا قیامت کا
بات پہنچی تری جوانی تک

لیکن یہ معاملہ حُسن و محبت کا نہیں، بلکہ سائنس و ٹیکنالوجی کا ہے۔ اور سائنس کے میدان میں جب بھی اختصار کا ذکر چھڑتا ہے تو ہمارا ذہن فوری طور پر 1945ء سے لے کر آج تک کمپیوٹر کے سفر کی طرف متوجہ ہوجاتا ہے۔

کچھ بھی کہئے، لیکن ماننا پڑتا ہے کہ اپنے اب تک کے ستر سالہ سفر میں کمپیوٹر نے اختصار کی جو منزلیں طے کرلی ہیں، اتنی مختصر مدت میں وہ شاید ہی کسی دوسری ایجاد کے حصے میں آئی ہوں گی۔

1945ء میں ایک دیوقامت، اور صحیح معنوں میں جناتی مشین کی حیثیت سے ایجاد ہونے والا برقی کمپیوٹر (جو اپنی ایجاد کے وقت کسی ہال نما کمرے میں ہی سماسکتا تھا اور اتنا مہنگا تھا کہ ترقی یافتہ ممالک کی متمول حکومتیں ہی اس کا خرچ برداشت کرسکتی تھیں) آج سمٹتے سمٹتے اتنا مختصر ہوگیا ہے کہ ہماری ہتھیلی پر سماجائے۔

دوسری جانب اس کی طاقت اور صلاحیتیں اتنی زیادہ ہوچکی ہیں کہ آج کا ایک عام اسمارٹ فون بھی، جسے ہم اپنی جیب میں رکھ کر دنیا جہان کے ساتھ رابطے میں رہتے ہیں اور ''اَیپس'' سے نہ جانے کون کونسے کام کرتے ہیں، 1945ء کے ٹنوں وزنی اینیاک سے بھی کہیں زیادہ طاقتور ہے۔

علاوہ ازیں، کمپیوٹر (بشمول ڈیسک ٹاپ، لیپ ٹاپ، ٹیبلٹ اور اسمارٹ فون) کی قیمت بھی اتنی کم ہوگئی ہے کہ آج اسے متوسط طبقے کا ایک فرد بھی بہ آسانی برداشت کرسکتا ہے۔

لیکن کیا اِکیسویں صدی میں تاریخ اپنے آپ کو ایک بار پھر (قدرے مختلف ڈھنگ سے) دوہرائے گی؟ کیا ذرّاتی طبیعیات کے ماہرین بھی کمپیوٹر سائنس والوں کے نقشِ قدم پر چلتے ہوئے ایسے ذرّاتی اسراع گر (particle accelerators) بنا سکیں گے جو اپنی طاقت میں موجودہ ''لارج ہیڈرون کولائیڈر'' (ایل ایچ سی) کے ہم پلّہ ہونے کے باوجود، جسامت میں اس سے بہت چھوٹے ہوں گے؟

ہمارے یہ سوالات بظاہر عجیب و غریب ضرور ہیں، لیکن بے وجہ ہرگز نہیں۔ کیونکہ اِن کے پس پشت دنیا بھر میں ہونے والی وہ تحقیقات ہیں جن کے تحت ذرّاتی اسراع گروں کو مختصر اور کم خرچ بنانے کی کوششیں ہورہی ہیں۔ کوئی بعید نہیں کہ آنے والے برسوں میں، جب یہ خواب حقیقت کا روپ دھار لے، تو ڈیسک ٹاپ کمپیوٹر کی طرز پر ''ڈیسک ٹاپ ذرّاتی اسراع گر'' جیسے الفاظ سے بھی ہماری سماعتیں آشنا ہوجائیں۔

یہ لکھنے میں ہم اس لئے بھی حق بجانب ہیں کیونکہ گزشتہ سال (2015ء میں) ذرّاتی طبیعیات کی یورپی تجربہ گاہ (CERN) نے بھی اسی ''ڈیسک ٹاپ ذرّاتی اسراع گر'' کی ٹیکنالوجی سے استفادہ کرتے ہوئے ''اویک'' (AWAKE) نامی منصوبے پر کام کا آغاز کردیا ہے۔ اس منصوبے کے تحت ''پلازما ویک فیلڈ ایکسیلریشن'' نامی تکنیک سے استفادہ کرتے

WWW.URDUBOOKS.NET

ہوئے، ایسے ذرّاتی اسراع گر بنائے جائیں گے جو اپنی جسامت میں تو خاصے کم ہوں گے لیکن پھر بھی وہ الیکٹرونوں کو "ٹیرا الیکٹرون وولٹ" (TeV) جیسی زبردست توانائی پر اسراع دے سکیں گے۔ یقین نہ آئے تو "سرن" کی ویب سائٹ کا یہ صفحہ ملاحظہ کرلیجئے:

http://awake.web.cern.ch/awake/

"دُور کی کوڑی لانے" کا بہتان آج سے نہیں، برسوں سے ہماری تحریروں پر باندھا جارہا ہے۔ لیکن ہم بھی اپنی عادت سے مجبور ہیں کہ جس طرح ہمارے پسندیدہ مزاح نگار، جناب مشتاق احمد یوسفی صاحب کو متروکات "فیسی نیٹ" (fascinate) کرتی ہیں، بالکل اسی طرح ہمیں بھی "مستقبلیاتی" (فیوچرسٹک) تخیلات لبھاتے ہیں۔ یہ الگ بات ہے کہ جب تک مستقبل کو ماضی اور حال سے مربوط (integrate) نہ کیا جائے، تب تک ہمیں مزا بھی نہیں آتا۔ آنے والی سطور میں بھی ہم یہی کرنے جارہے ہیں۔

بھووو...ت بڑے/ مہنگے اسراع گر

بیسویں صدی کے نصف اوّل میں جب سے جدید ذرّاتی طبیعیات نے جنم لیا ہے، تب سے یہ دنیا کے مہنگے ترین "علمی مشاغل" میں شامل رہی ہے۔ یہ شوق کتنا مہنگا ہے؟ اس کا اندازہ یوں لگایا جاسکتا ہے کہ اوسط درجے کا کوئی ذرّاتی اسراع گر بھی لگ بھگ ایک دو ارب ڈالر سے کم میں تیار نہیں ہوتا۔

ہمیں یاد ہے کہ 1980ء کے عشرے میں امریکہ نے بڑے طمطراق سے "سپر کنڈکٹنگ سپر کولائیڈر" (SSC) کے نام سے ایک ذرّاتی اسراع گر کا منصوبہ بنایا تھا، جس کے بارے میں دعویٰ تھا کہ وہ دنیا کا سب سے بڑا ذرّاتی اسراع گر ہوگا اور اس کے سامنے یورپی تحقیقی مرکز برائے نیوکلیائی طبیعیات (CERN) کی وسیع و عریض تنصیبات بھی بونوں کی طرح دکھائی دیں گی۔

ٹیکساس میں اس کیلئے جگہ کا انتخاب بھی ہوگیا اور زیرِ زمین سرنگوں کی تعمیر بھی شروع ہوگئی۔ لیکن صرف دس سال کے عرصے میں اس منصوبے کی لاگت نے صحیح معنوں میں امریکی کانگریس کے ہوش اُڑا دیئے... اور آخرکار چھ ارب ڈالر خرچ کرنے کے بعد یہ منصوبہ ادھورا ہی چھوڑ دیا گیا۔

اسی سلسلے کی دوسری اور حالیہ ترین مثال، لارج ہیڈرون کولائیڈر (LHC) کی ہے جسے انسانی تاریخ کا سب سے وسیع اور پیچیدہ ترین تجرباتی منصوبہ بھی قرار دیا جارہا ہے، کیونکہ اس کی زیرِ زمین سرنگوں کا محیط 27 کلومیٹر ہے۔

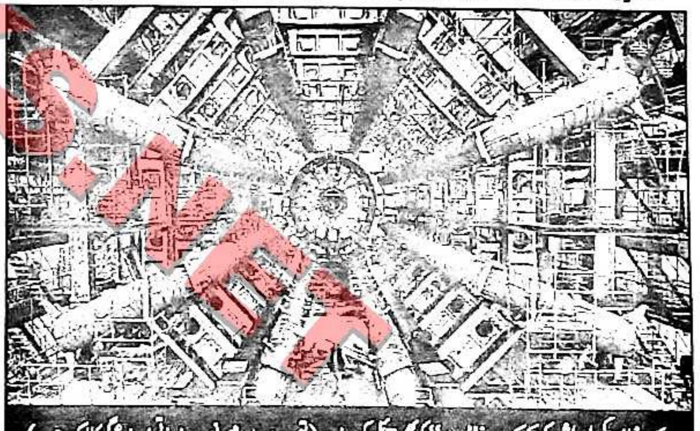
لیکن بیس سالہ محنت اور نو ارب ڈالر کی لاگت سے تیار ہونے والا یہ عظیم ترین ذرّاتی اسراع گر بھی، ستمبر 2008ء سے لے کر آج تک، کئی طرح کے تکنیکی مسائل کا شکار رہا ہے... اور ہر مسئلہ حل کرنے کیلئے کروڑوں ڈالر بھی خرچ ہوئے ہیں۔ یعنی بقول شاعر

درد سر کے واسطے صندل لگانا ہے مفید
اِس کا گھسنا اور لگانا، دردِ سر یہ بھی تو ہے!

یہ اتنا مہنگا کیوں ہے بھائی؟

"شعلے" کے رحیم چاچا کی طرح ہم بھی آنکھیں پٹپٹاتے ہوئے یہ پوچھنے پر مجبور ہیں کہ یہ اتنا مہنگا کیوں ہے بھائی؟ ماہرین اس سوال کا جواب کچھ اس طرح سے دیتے ہیں کہ ذرّاتی اسراع گروں میں سب سے پہلے تو "خالص خلا" (pure vacuum) درکار ہوتا ہے۔ یعنی ہوا سے بالکل پاک، ایسا ماحول کہ جہاں تیز رفتار حرکت کرنے والے ذرّات کے راستے میں عملاً کوئی رکاوٹ موجود نہ ہو۔ اگر ان کے راستے میں ہوا بھی موجود ہوئی تو یہ ذرّات، ہوا کے ایٹموں سے ٹکرا ٹکرا کر اپنی حرکی توانائی (یعنی حرکت) کا اچھا خاصا حصہ انہیں منتقل کردیں گے اور اُن زبردست رفتاروں تک نہیں پہنچ پائیں گے کہ جن تک ہم انہیں پہنچانا چاہتے ہیں۔

ذرّاتی اسراع گروں کے انتہائی مہنگا ہونے کی ایک اور وجہ یہ بھی ہے کہ ان میں باردار ذرّات (charged particles)، یعنی پروٹون اور الیکٹرون وغیرہ کی رفتار بڑھانے کیلئے برقی میدان (electric field) سے



ویک فیلڈ ایکسلریشن کی تکنیک نے "سرن" کو بھی قائل کردیا ہے (تصویر: سرن میں نصب ذرّاتی اسراع گر کا ایک حصہ)

استفادہ کیا جاتا ہے۔ طبیعیات کے بنیادی اصولوں میں سے ایک یہ بھی ہے کہ برقی میدان جتنا شدید (intense) ہوگا، اس کے تحت کسی باردار ذرّے کی رفتار (یعنی اسراع) میں اتنی ہی تیزی سے اضافہ ہوگا۔ لیکن خالص خلا والے ماحول میں بہت زیادہ شدید برقی میدان بھی استعمال نہیں کیا جاسکتا۔

ظاہر ہے کہ جن سرنگوں کے اندر خالص خلا کا ماحول تخلیق کیا گیا ہے، اُن کی دیواریں بھی تو کسی نہ کسی مادّے کی بنی ہوتی ہیں۔ لہٰذا، انتہائی شدید برقی میدان کی وجہ سے خود اُن دیواروں کی تشکیل کرنے والے مادّے کے اپنے ایٹم بھی ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہوسکتے ہیں جس کے نتیجے میں اِن سے الیکٹرون اور پروٹون خارج ہوکر اس خالص خلا کو تباہ و برباد کرسکتے ہیں۔

یہ اور اِن جیسی دیگر عملی مجبوریوں کی بناء پر کسی بھی ذرّاتی اسراع گر میں باردار ذرّات کو اپنی مطلوبہ رفتار حاصل کرنے کیلئے ایک لمبا فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے۔ لیکن کچھ اندازہ بھی ہے کہ کتنا فاصلہ؟

ماہرین کا کہنا ہے کہ اگر ایل ایچ سی میں پروٹونوں کی ایک بوچھاڑ (proton beam) "صرف" 450 گیگا الیکٹرون وولٹ (یعنی 450 ارب الیکٹرون وولٹ) فی پروٹون جتنی حرکی توانائی سے حرکت کررہی ہو، اور اسے 7000 گیگا الیکٹرون وولٹ (7 ٹیرا الیکٹرون وولٹ/ 70 کھرب الیکٹرون وولٹ) کی توانائی تک پہنچانا مقصود ہو، تو اس کیلئے (ایل ایچ سی میں) پروٹونوں کو سترہ ملین (یعنی ایک کروڑ 70 لاکھ) مرتبہ مکمل چکر لگانے ہوں گے — یعنی انہیں تقریباً 46 کروڑ کلومیٹر جتنا فاصلہ طے کرنا ہوگا!

قصہ مختصر یہ کہ ذرّاتی اسراع گروں کی غیرمعمولی

لاگت اور پیچیدگی، ماہرین کو پریشان کئے ڈال رہی ہے کہ... اب کیا ہوئے گا؟

مسئلے میں حل

لیکن بعض اوقات مسئلے کا حل ہمارے اتنے نزدیک ہوتا ہے کہ ہم اُسے دیکھ ہی نہیں پاتے۔ ذرّاتی اسراع گروں کی بڑھتی ہوئی پیچیدگی، اور اس سے بھی بڑھتی ہوئی لاگت کا ایک حل 1979ء سے موجود ہے۔ لیکن حالیہ برسوں سے پہلے اس پر کوئی خاص توجہ نہیں دی گئی تھی۔ ہوا کچھ یوں کہ یونیورسٹی آف کیلیفورنیا، لاس اینجلس (یو سی ایل اے) کے جون ڈاسن اور یونیورسٹی آف ٹیکساس، آسٹن کے توشکی تاجیما نے "فزیکل ریویو لیٹرز" (جلد 43، صفحہ 267) میں ایک تحقیقی مقالہ شائع کروایا، جس میں اِن دونوں صاحبان نے تجویز دی کہ "خالص خلا" کی دردِسری میں اُلجھنے سے بہتر ہے کہ باردار ذرّات کو پلازما کی شکل دے کر، لیزر شعاعوں کی مدد سے اسراع دیا جائے۔

پلازما (plasma) کو مادّے کی چوتھی حالت بھی کہا جاتا ہے، اور یہ بذاتِ خود باردار ذرّات پر مشتمل ہوتا ہے۔ یعنی اس میں الیکٹرون اور پروٹون وغیرہ ضرور موجود ہوتے ہیں لیکن، عام مادّے کے برعکس، وہ معتدل (نیوٹرل) ایٹموں کی شکل میں یکجا نہیں ہوتے بلکہ ایک دوسرے سے الگ الگ ہوتے ہیں۔ یہی وہ خاصیت ہے جو پلازما کو مادّے کی باقی تین عمومی حالتوں (ٹھوس، مائع اور گیس) سے جدا کرتی ہے۔

علاوہ ازیں کوئی بھی روشنی، خواہ وہ لیزر ہی کیوں نہ ہو "برقی مقناطیسی اشعاع" (electromagnetic radiation) میں شمار کی جاتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ روشنی بذاتِ خود دو اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے: ایک برقی (الیکٹرک) اور دوسرا مقناطیسی (میگنیٹک)۔

تاجیما اور ڈاسن کا کہنا تھا کہ اگر کسی طاقتور لیزر کا جھماکہ (pulse) پلازما میں سے گزارا جائے تو اُس کا برقی حصہ، باردار ذرّات کو اپنے راستے سے اِدھر اُدھر ہٹاتا ہوا آگے بڑھے گا۔ اپنی آسانی کیلئے ہم پلازما کو کھیت کی مٹی تصور کرتے ہیں اور لیزر جھماکے کو اس مٹی میں چلایا جانے والا ہل۔ ہوگا کچھ یوں کہ لیزر کا ہل (یعنی اس کا برقی حصہ)، پلازما کی مٹی میں جہاں کہیں سے بھی گزرے گا، اُسے اِدھر اُدھر ہٹاتا چلا جائے گا اور ایک پگڈنڈی یا "پن لیکھ" (wake) سی بناتا جائے گا۔

لیکن الیکٹرون بہت ہلکے ہوتے ہیں جبکہ اِن کے مقابلے میں پروٹون کی کمیت 1836 گنا زیادہ ہوتی ہے۔ لہٰذا، الیکٹرون تو بڑی آسانی سے لیزر جھماکے کا راستہ چھوڑ دیں گے لیکن (اِن کے مقابلے میں) پروٹونوں میں بہت کم حرکت ہوگی۔ نتیجتاً، پلازما میں لیزر جھماکے والے مقام پر (بہت ہی مختصر وقت کیلئے) ایک ایسا علاقہ وجود میں آجائے گا جہاں بہت کم الیکٹرون ہوں گے۔ ہم اسے "کم الیکٹرونی کثافت والا علاقہ" (low electron density region) بھی کہہ سکتے ہیں۔

یاد رہے کہ پلازما میں مثبت اور منفی چارج والے ذرّات ایک دوسرے سے الگ ضرور ہوتے ہیں

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

لیکن وہ ایک دوسرے پر مسلسل کشش (attraction) اور دفع (repulsion) کی قوت بھی ڈال رہے ہوتے ہیں۔ لہٰذا (مثبت باردار پروٹونوں کی کشش کے باعث) لیزر جھماکے کے گزرتے ہی، الیکٹرون بڑی تیزی سے اپنے سابقہ مقام کی طرف واپس جھپٹیں گے اور بہت ہی قلیل وقت کیلئے ایک ایسا علاقہ تشکیل دیں گے جہاں الیکٹرونوں کی کثافت (یعنی چھوٹے سے علاقے میں الیکٹرونوں کی تعداد) بہت زیادہ ہوگی۔ یہ ساری کارروائی، ایک سیکنڈ کے دس کھربویں حصے سے بھی کم وقت میں مکمل ہوجائے گی اور پلازما دوبارہ اپنی معمول کی حالت میں آجائے گا۔

لیزر جھماکہ تیزی سے آگے بڑھے گا اور اپنے اس سفر کے دوران پلازما میں، تھوڑے تھوڑے فاصلے سے، کم اور زیادہ الیکٹرونی کثافت والے علاقے بھی تشکیل دیتا چلا جائے گا۔ ان علاقوں کو ہم پانی میں کسی موٹر بوٹ کی حرکت سے پیدا ہونے والی لہروں سے بھی تشبیہ دے سکتے ہیں، جو ایک خاص نمونے کی ہوتی ہیں اور تھوڑی ہی دیر میں غائب ہوجاتی ہیں۔

آپ بھی سوچ رہے ہوں گے کہ آخر یہ تفصیل بیان کرنے کا مقصد ہی کیا ہے؟ تو سنئے جناب! کم اور زیادہ الیکٹرونی کثافت والی اِن ''لہروں'' میں بعض الیکٹرون نشیب (trough) پر ہوں گے اور کچھ فراز (crest) پر۔ لہٰذا، اس بات کا قوی امکان ہے کہ اگر کوئی الیکٹرون اس لہر کے بلند ترین مقام (یعنی فراز) پر ہوا تو وہ بڑی تیزی سے (اس لہر کے) نچلے مقام کی طرف آئے گا اور بہت کم فاصلہ طے کرنے کے باوجود اپنی حرکی توانائی (یعنی رفتار) میں زبردست اضافہ بھی کرلے گا۔

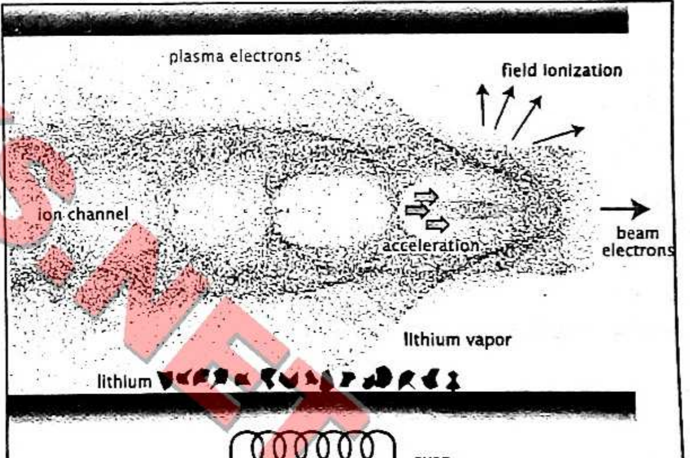
یہ بالکل اسی طرح سے ہے جیسے ''سرفنگ'' (surfing) کے کھیل میں ہوتا ہے۔ اس کھیل میں لکڑی کا ایک چپٹا اور چوڑا تختہ استعمال کرتے ہوئے سمندری موجوں پر سواری کی جاتی ہے۔ جب کوئی کھلاڑی (سرفر) اپنی رفتار بڑھانا چاہتا ہے تو وہ اُٹھتی ہوئی موج کے بلند ترین مقام پر پہنچ کر اپنا رُخ نیچے کی طرف کردیتا ہے۔ اس طرح تھوڑی ہی دیر میں اس کی رفتار بہت بڑھ جاتی ہے۔ بس یوں سمجھئے کہ پلازما اور لیزر کے اس کھیل میں الیکٹرون بھی وہی کرتے ہیں جو سرفنگ کرنے والے، سمندر میں کرتے ہیں۔

یہ تکنیک اصطلاحاً ''لیزر ویک فیلڈ ایکسلریشن'' (Laser Wakefield Acceleration) یا مختصراً ''ایل ڈبلیو ایف اے'' (LWFA) کہلاتی ہے۔ چھوٹی جسامت والے جن طاقتور ذرّاتی اسراع گروں کا تذکرہ ہم کررہے ہیں، اُن کا اصل راز بھی یہی تکنیک ہے۔

ایل ڈبلیو ایف اے سے استفادہ کرتے ہوئے، کم از کم نظری طور پر (تھیوریٹکلی) یہ ضرور ممکن ہے کہ اگر ہمیں موزوں طاقت والی لیزر کا ایسا جھماکہ میسر آجائے جو مناسب وقت تک خود کو درست شکل میں برقرار رکھ سکے، تو باردار ذرّات کو بہت کم فاصلے پر بے حد غیر معمولی اسراع دیا جاسکتا ہے۔

تاجیما اور ڈاسن کے اس تصور کی عملی افادیت کو جلد ہی محسوس کرلیا گیا اور ماہرین نے اسے حقیقت کا جامہ پہنانے کیلئے کوششیں شروع کردیں... یہاں تک کہ عشرہ 1980ء کے وسط میں (یہی تکنیک استعمال کرتے ہوئے) چند الیکٹرونوں کو تقریباً ایک میگا الیکٹرون وولٹ (MeV) تک بڑی کامیابی سے اسراع دے دیا گیا۔ یہ پہلا قدم تھا؛ اور بعد ازاں 1990ء کے عشرے میں ایل ڈبلیو ایف اے کی مدد سے چند ارب الیکٹرونوں کو 100 میگا الیکٹرون وولٹ کی توانائیوں تک پہنچادیا گیا، جنہیں حاصل کرنے کیلئے الیکٹرونوں کو ایک ملی میٹر سے بھی کم فاصلہ طے کرنا پڑا۔

اگر یہی توانائیاں کسی روایتی ذرّاتی اسراع گر کے استعمال سے حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی، تو اس کیلئے الیکٹرونوں کو کئی میٹر کا فاصلہ طے کرنا پڑتا۔



لیزر کی مدد سے پلازما میں موجود الیکٹرونوں کی اسراع پذیری کا ایک خاکہ

مساوات اور ٹوٹتی موج

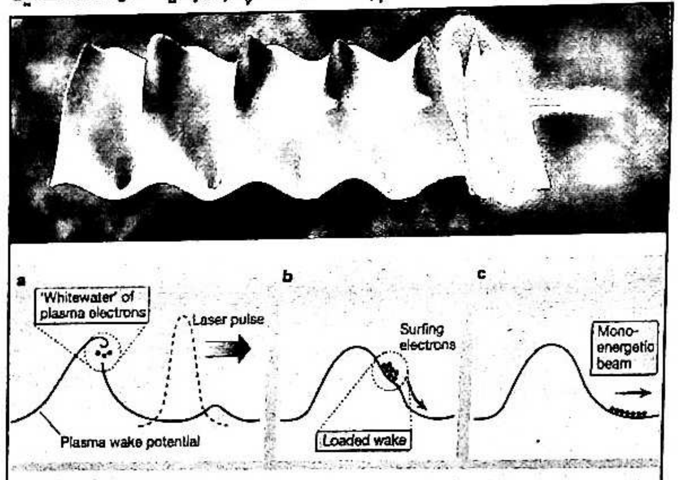
اپنی تمام کامیابیوں کے باوجود، ایل ڈبلیو ایف اے کی تکنیک اب بھی صرف دل خوش کرنے کی حد تک ہی تھی۔ یعنی عملاً اس قابل نہ تھی کہ اس سے ذرّاتی اسراع گروں میں واقعتاً کوئی کام لیا جاسکتا۔ وجہ یہ تھی کہ اوّل تو ذرّاتی اسراع گروں میں گیگا الیکٹرون وولٹ کی توانائیاں بہت عام سی بات ہیں (بلکہ اب تو یہ پیمانہ بڑھ کر اس سے بھی ایک ہزار گنا، یعنی ٹیرا الیکٹرون وولٹ تک پہنچ چکا ہے)؛ اور دوسرا سبب یہ تھا کہ ایل ڈبلیو ایف اے کے ذریعے تمام الیکٹرونوں کو یکساں انداز سے اسراع نہیں دیا جاسکا تھا۔ مثلاً 1990ء کے عشرے میں کئے گئے جن تجربات میں الیکٹرونوں کو 100 میگا الیکٹرون وولٹ تک پہنچایا گیا تھا، اُن میں سے بیشتر الیکٹرون صرف چند میگا الیکٹرون وولٹ کی توانائی حاصل کرسکے، کچھ کی توانائی پچاس ساٹھ میگا الیکٹرون وولٹ تھی جبکہ بہت سے الیکٹرون بالکل بھی اسراع پذیر نہیں ہوئے تھے۔

ان حالات کے پیش نظر، یہ ضرورت محسوس کی جارہی تھی کہ اس تکنیک کو بہتر بنایا جائے تاکہ یہ تمام الیکٹرونوں کو یکساں رفتار سے حرکت دینے کے قابل بن سکے... بصورت دیگر، یہ کسی کام کی نہیں ہوگی۔ بڑی کوشش اور تگ ودو کے بعد، یکساں توانائی والے الیکٹرونوں کے حصول کی ایک راہ نکل ہی آئی۔ دلچسپی کی بات تو یہ ہے کہ یہ کامیابی بیک وقت ایک نہیں بلکہ تین مختلف تحقیقی ٹیموں کے حصے میں آئی: لارنس برکلے نیشنل لیبارٹری، کیلیفورنیا (امریکہ)؛ ایکول پولی ٹیکنیک، پلاسیاؤ (فرانس)؛ اور ردرفورڈ اپیلٹن لیبارٹری، نزد آکسفورڈ (برطانیہ)۔

یہ تینوں ٹیمیں جداگانہ طور پر کام کرتے ہوئے ایسی الیکٹرون بوچھاڑیں تیار کرنے میں کامیاب ہوگئیں جن میں صرف ایک فیصد الیکٹرون ہی مختلف توانائیوں کے تھے جبکہ باقی تمام الیکٹرون یکساں توانائی رکھتے تھے۔ ان تینوں ٹیموں کے تحقیقی نتائج ہفت روزہ ''نیچر'' (جلد 431) میں تین جداگانہ تحقیقی مقالہ جات کی حیثیت سے شائع ہوئے۔ ویسے تو یہ تینوں تجربات ایک دوسرے سے تھوڑے بہت مختلف تھے، مگر اِن میں ایک چیز مشترک تھی: ان سب میں ''موجی انہدام'' (wave collapse) کے قدرتی مظہر سے استفادہ کیا گیا تھا۔

موجی انہدام کو سمجھنے کیلئے تصور کیجئے کہ اگر پانی اُتھلا (کم گہرا) ہو اور اس میں کوئی بہت اونچی موج پیدا ہوجائے تو کیا ہوگا؟ ظاہر ہے کہ کم پانی کی وجہ سے وہ موج اپنے وجود کو سنبھال نہیں پائے گی اور اپنے آپ پر ہی ڈھیر (collapse) ہوجائے گی۔ بالکل اسی طرح پلازما میں بلند الیکٹرونی کثافت والی موج بھی بہت بڑی ہوکر منہدم ہوسکتی ہے۔ لیکن، یہ موج ٹوٹ کر بکھرنے سے ذرا پہلے اپنی ساری توانائی الیکٹرونوں کو براہ راست منتقل کردیتی ہے۔ اگر لیزر کی طاقت اور پلازما کی کثافت، دونوں کو بڑی احتیاط سے قابو میں رکھا جائے تو یہ ممکن ہے کہ لیزر جھماکے کے بالکل پیچھے صرف ایک (بلند کثافت والی) الیکٹرونی موج اس طرح سے برقرار رکھی جاسکے کہ جیسے وہ ٹوٹ کر بکھرنے ہی والی ہو۔ اس ترکیب کے نتیجے میں جو الیکٹرونی بوچھاڑ حاصل ہوگی، اس میں تمام الیکٹرون یکساں توانائی والے ہوں گے۔

موجی انہدام کی بدولت الیکٹرونوں کو ایک گیگا الیکٹرون وولٹ (یعنی ایک ارب الیکٹرون وولٹ) سے زیادہ توانائیوں تک بہ آسانی پہنچایا جاسکتا ہے۔ ذرّاتی طبیعیات کے نقطۂ نگاہ سے یہ توانائی اب بھی بہت کم ہے، لیکن سائنس کے دوسرے میدانوں میں اس سے خاطر خواہ فائدہ اُٹھایا جاسکتا ہے۔ مثلاً طب سے لے کر مادّیات (میٹریل سائنس) تک کے میدانوں میں بعض مرتبہ کسی چیز کی نہایت باریک جزئیات کھنگالنے، یا کسی مادّے پر انتہائی باریک نقوش ونگار بنانے کیلئے

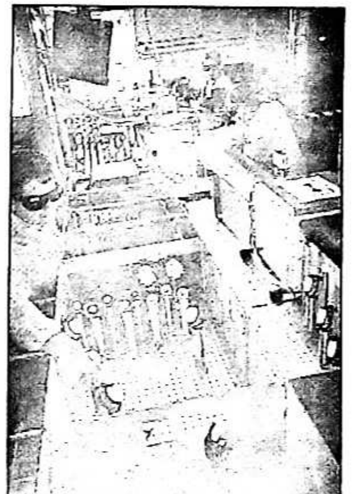


لیزر کی مدد سے پلازما میں موجود الیکٹرونوں کی اسراع پذیری کا ایک خاکہ

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

بہت ہی کم طول موج (wavelength) والی ایکسریز کی ضرورت پڑتی ہے، جن کا حصول سرِدست بے حد مہنگا ہے۔ البتہ، اگر ہمارے پاس گیگا الیکٹرون وولٹ توانائی والے الیکٹرون ہوں، اورانہیں کسی مقناطیسی کی مدد سے ان کے راستے سے ہٹانے کی کوشش کی جائے، تو نتیجتاً وہ شدید قسم کی ایکسریز خارج کریں گے۔ اس طرح ہمارے پاس ایکسریز حاصل کرنے کا ایک کم خرچ اور بالانشین قسم کا نسخہ آجائے گا۔

اگر قدرے حالیہ مثالوں پر بات کریں تو معلوم ہوگا کہ تحقیقی مقاصد کیلئے طاقتور ایکسریز کا حصول (جن کے ہر فوٹون کی توانائی 20 ہزار الیکٹرون



وولٹ کے لگ بھگ ہو) درحقیقت بہت مہنگا سودا ہے۔ آرگون نیشنل لیبارٹری، امریکہ میں ''ایڈوانسڈ فوٹون سورس'' (aps) نے 1996ء میں کام شروع کیا لیکن اب اسے مزید بہتر بنانے کیلئے (آئندہ چند سال میں) تیس سے چالیس کروڑ ڈالر کی ضرورت ہے۔ فرانس میں واقع، اسی طرح کی ایک تجربہ گاہ جو ''ای ایس آر ایف'' (ESRF) کہلاتی ہے، 1994ء سے رُو بہ عمل ہے اور اب اسے بھی نئے تقاضوں کے مطابق بنانے کی ضرورت ہے... جس کیلئے 17 کروڑ یورو (تقریباً 26 کروڑ ڈالر) درکار ہیں۔ جنوری 2007ء میں برطانیہ کی رودر فورڈ ایپلٹن لیبارٹری کے تحت ''ڈائمنڈ لائٹ سورس'' نامی تجربہ گاہ نے کام شروع کیا جسے بطور خاص طاقتور ایکسریز حاصل کرنے کیلئے ہی بنایا گیا ہے۔ اس کی تعمیر پر 40 کروڑ برطانوی پاؤنڈ (60 کروڑ ڈالر) خرچ کیے گئے۔ 2009ء کے دوران جرمنی میں ''پیٹرا تھری لائٹ سورس'' کے نام سے ایسی ہی تجربہ گاہ نے کام شروع کردیا۔ اگرچہ اس کی لاگت کے بارے میں تو کچھ معلوم نہیں ہوسکا، لیکن پہلی تین مثالوں سے اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ وہ کتنی مہنگی ہوگی۔

یہ تمام مثالیں ظاہر کرتی ہیں کہ ایکسریز کا حصول اگرچہ ذرّاتی طبیعیات میں ہونے والی تحقیق کے مقابلے میں بہت کم خرچ ہے لیکن پھر بھی اسے صحیح معنوں میں کم خرچ نہیں کہا جاسکتا۔ لہٰذا، اگر ہمیں لیزر کے ذریعے الیکٹرونوں کو اسراع دینے کی ٹیکنالوجی پر مناسب مہارت حاصل ہوجائے، تو اور کچھ نہ سہی کم ازکم طاقتور ایکسریز کی مد میں خاطر خواہ رقم بچائی جاسکے گی۔ 2004ء میں یکساں توانائی کے الیکٹرون حاصل کرنے والی فرانسیسی ٹیم کے سربراہ، وکتور مالکا کو اُمید ہے کہ ایسا آئندہ پانچ سال میں کسی حد تک ضرور ممکن ہوجائے گا۔

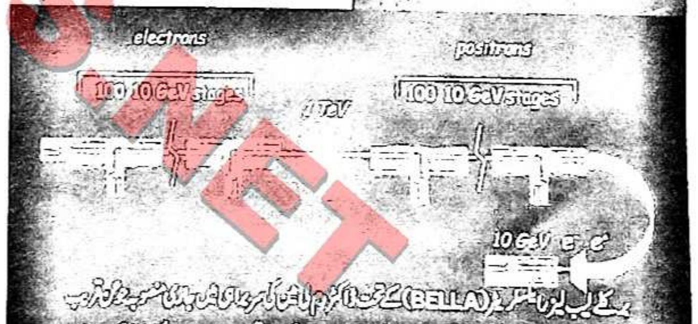
طاقت کی ہوس

یہ کہنا کسر بیانی (انڈر اسٹیٹمنٹ) ہوگا کہ طاقت کی ہوس صرف اہلیانِ سیاست وثروت اور صاحبانِ اقتدار ہی کو ہوتی ہے۔ ورنہ حقیقت تو یہ ہے کہ ماہرینِ ذرّاتی طبیعیات بھی طاقت ہی کی ہوس میں مبتلا ہیں۔ البتہ ان کی ہوس کا تعلق، تیز رفتار ذرّات کی انفرادی توانائیوں سے ہے نہ کہ منصب واختیار سے۔ یہی وجہ ہے کہ پلازما اور لیزر کے اشتراک سے الیکٹرونوں کو گیگا الیکٹرون وولٹ تک پہنچانے والے کارنامے بھی ان کیلئے بے وقعت ہیں۔

ذرا ہٹ کے!

لیکن، اگر آنے والے برسوں میں ڈرہام، نارتھ کیرولائنا میں واقع ڈیوک یونیورسٹی کے الیکٹریکل انجینئر، تھامس کاٹسولیاز اور ان کے ساتھیوں کی کوششیں بار آور ثابت ہوئیں تو شاید یہ صورتِ حال بھی تبدیل ہوجائے۔

ایل ڈبلیو ایف اے کے میدان میں ان کی تدبیر ''ذرا ہٹ کے'' ہے، کیونکہ وہ لیزر کے ذریعے اسراع دینے کیلئے کم توانائی والے الیکٹرون استعمال نہیں کرتے، بلکہ پہلے سے زبردست توانائیوں پر



برکلے لیب لیزر ایکسلریٹر (BELLA) کے تحت [illegible] منصوبہ [illegible] الیکٹرون اور پوزیٹرون کی مدد سے ایک ٹیرا الیکٹرون وولٹ فی ذرہ جتنی زبردست توانائی حاصل کرلے گا

پہنچے ہوئے الیکٹرونوں کو مزید بلند توانائی تک پہنچاتے ہیں۔

ان کی ترکیب کچھ یوں ہے کہ پہلے روایتی ذرّاتی اسراع گر کے ذریعے الیکٹرونوں کو مناسب حد تک بلند توانائی پر پہنچا دیا جائے، اور پھر انہیں لیزر کی مدد سے مزید اسراع دیا جائے۔ اس کا ایک عملی مظاہرہ 2006ء میں کیا جاچکا ہے جب اسٹینفرڈ لینیئر ایکسلریٹر سینٹر (SLAC)، یونیورسٹی آف کیلیفورنیا لاس اینجلس، اور یونیورسٹی آف سدرن کیلیفورنیا کے ماہرین کی ایک مشترکہ ٹیم نے 42 گیگا الیکٹرون وولٹ والے الیکٹرونوں کی توانائیاں تقریباً دوگنی کرنے میں کامیابی حاصل کی۔ کاٹسولیاز اُن دنوں یونیورسٹی آف سدرن کیلیفورنیا میں تھے۔

اس اہم تجربے کے دوران سلیک (SLAC) کے تین کلومیٹر لمبے ذرّاتی اسراع گر میں الیکٹرونوں کے اخراجی راستے کے ساتھ ہی ایک ایل ڈبلیو ایف اے نظام کی تنصیب کردی گئی تھی، جس کے ذریعے سلیک سے خارج ہونے والے الیکٹرونوں کی انفرادی توانائیوں کو صرف 85 سینٹی میٹر (0.85 میٹر) کا فاصلہ طے کروانے پر ان کی توانائیاں تقریباً دوگنی کردی گئیں۔

نتائج سے ظاہر تھا کہ اس تدبیر کے ذریعے 42 گیگا الیکٹرون وولٹ والے الیکٹرونوں نے زیادہ سے زیادہ 85 گیگا الیکٹرون وولٹ جتنی توانائی حاصل کی تھی۔ یہ نتائج ہفت روزہ تحقیقی جریدے نیچر کی 15 فروری 2007ء کی اشاعت (جلد نمبر 445، صفحہ نمبر 741) میں شائع ہوئے۔

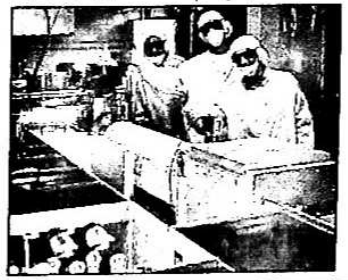
ایک سے بھلے دو، تین...

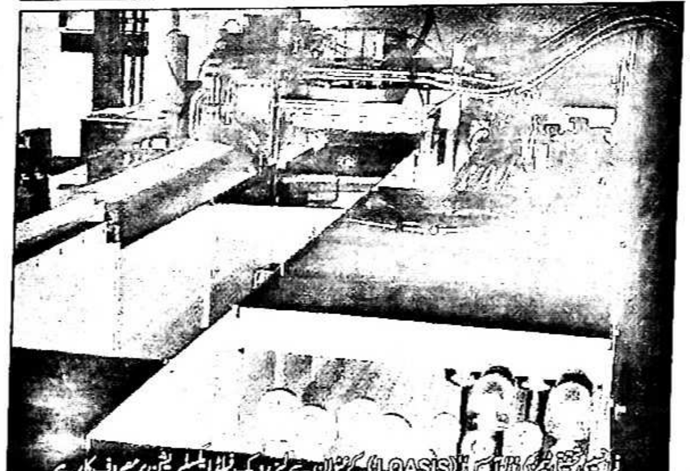
لیکن پچھلے تجربات کی طرح یہاں بھی ایک قباحت تھی: صرف چند الیکٹرونوں کی توانائیوں میں ہی اضافہ ہوا تھا، جبکہ بیشتر الیکٹرون اپنی سابقہ توانائی والی حالت ہی میں رہے۔ البتہ، اُمید ہے کہ مختلف تدابیر اختیار کرتے ہوئے یہ مسئلہ بھی حل کرلیا جائے گا۔ ماہرین کا خیال ہے کہ اگر وہ الیکٹرونوں کی ایک بوچھاڑ کے بجائے (یکے بعد دیگر) دو بوچھاڑیں استعمال کریں تو اِن میں سے بیشتر الیکٹرونوں کو یکساں حد تک بلند توانائی پر پہنچایا جاسکے گا۔

اب چونکہ سلیک سے ایک وقت میں الیکٹرونوں کی صرف ایک بوچھاڑ ہی خارج ہوتی ہے، لہٰذا ماہرین یہ ترکیب آزمانے کیلئے غور کررہے ہیں کہ ''مگرم'' لڑا کر ایک الیکٹرونی بوچھاڑ کو دو بوچھاڑوں میں تبدیل کرلیا جائے۔ پہلی بوچھاڑ کے الیکٹرونوں اور لیزر کے مابین عمل سے جونہی بلند الیکٹرونی کثافت والی موج بنے گی، فوراً ہی دوسری بوچھاڑ پہنچ جائے گی... اور اس موج کو نہ صرف ٹوٹ کر بکھرنے سے بچائے گی بلکہ اس کی شدت میں مزید اضافہ بھی کردے گی۔ اس طرح انہیں کم بیش یکساں (اور بلند) توانائی والے الیکٹرون حاصل ہوجائیں گے۔

اسی پر بس نہیں، بلکہ سلیک کے ماہرین اس سے بھی زیادہ اُمید افزاء منصوبے بنائے بیٹھے ہیں۔ وہ چاہتے ہیں کہ روایتی ذرّاتی اسراع گر سے بلند توانائی کے حامل الیکٹرون حاصل ہوجانے کے بعد انہیں ایل ڈبلیو ایف اے تکنیک کے ذریعے ایک سے زائد مرتبہ مزید اسراع دیا جائے۔ یہ تکنیک قابلِ عمل ثابت ہوگی یا نہیں؟ اس کا فیصلہ آنے والے چند برسوں میں ہوجائے گا، کیونکہ سلیک کے ماہرین کا ایک گروپ اس کوشش میں لگا ہوا ہے کہ اسے کچھ رقم مل جائے تاکہ وہ ذرّاتی اسراع گر سے الیکٹرونوں کے نکلتے ہی، یکے بعد دیگر، دو پلازما اسراع گر لگادے۔

اگر یہ تدبیر کارآمد ثابت ہوگئی تو پھر ایک اور بڑے منصوبے پر کام کا آغاز کردیا جائے گا: چند




فرانسیسی تحقیقی ٹیم کی [illegible] ''(LOASIS)'' کے عنوان سے لیزر ویک فیلڈ ایکسلریشن پر مصروفِ کار ہے

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

کلومیٹر طویل، روایتی ذرّاتی اسراع گر کے دہانے پر ''نل میں نل'' کی طرح کئی پلازما اسراع گر لگا دیئے جائیں گے جو الیکٹرونوں کو سینکڑوں گیگا الیکٹرون وولٹ (اور بہت ممکن ہے کہ ٹیرا الیکٹرون وولٹ) تک پہنچا دیں گے۔ حتمی طور پر تو معلوم نہیں، لیکن قیاس ہے کہ سرن میں بھی شاید اسی تدبیر سے استفادہ کرتے ہوئے، الیکٹرونوں کو ٹیرا الیکٹرون وولٹ جتنی توانائیوں تک اسراع پذیر کیا جائے گا۔

مانا کہ یہ خواب سہانہ — اور ''عقلمندوں'' کیلئے احمقانہ — ہی سہی، لیکن کچھ کر دکھانے کی جستجو بہرحال زندہ تو ہے۔ ماہرین کو اندازہ ہے کہ اس خواب کو تعبیر کی منزل تک پہنچنے کیلئے ابھی بہت سی آزمائشوں سے گزرنا ہوگا، بہت سے چیلنجوں کا سامنا کرنا پڑے گا، کئی ناکامیاں بھی آئیں گی لیکن پھر بھی انہیں اُمید ہے کہ اس خواب کی تعبیر 2025ء تک حاصل ہو ہی جائے گی۔

دریں اثناء گوانجو، کوریا کے ''ایڈوانسڈ فوٹونکس ریسرچ انسٹیٹیوٹ'' میں کوریا، جاپان اور امریکہ کے سائنسدانوں نے ایک ایرانی ماہر، ڈاکٹر نصر حفظ کی سربراہی میں کچھ غیر معمولی کامیابیاں حاصل کیں: انہوں نے صرف چند ملی میٹر طویل پلازما میں الیکٹرونوں کو یکساں انداز سے ایک گیگا الیکٹرون وولٹ سے زیادہ توانائیوں تک پہنچایا ہے۔ یہ کامیابی اس لحاظ سے منفرد ہے کیونکہ اب تک دنیا بھر میں صرف دو تحقیقی ٹیمیں ہی (خالصتاً ایل ڈبلیو الیف اے سے استفادہ کرتے ہوئے) الیکٹرونوں کو اتنی یکسانیت کے ساتھ گیگا الیکٹرون وولٹ تک پہنچا سکی ہیں: ایک نصر حفظ کی ٹیم اور دوسری لارنس برکلے نیشنل لیبارٹری، امریکہ کی ٹیم۔

اگرچہ ان دونوں ٹیموں کے تجربات تقریباً ایک جیسے ہی ہیں، تاہم برکلے لیبارٹری کے تجربات میں

الیکٹرونوں کو اس توانائی تک پہنچنے کیلئے کئی سینٹی میٹر کا فاصلہ طے کرنا پڑا تھا، جو نصر حفظ والے تجربے کے مقابلے میں تقریباً دس گنا زیادہ ہے۔

قباحتیں اور بھی ہیں...

جب ہم روایتی ذرّاتی اسراع گروں اور لیزر اسراع گروں کا موازنہ کرتے ہیں تو صرف ان کی لاگت اور جسامت ہی ہمارے پیش نظر نہیں ہوتی، بلکہ ہمیں یہ بھی دیکھنا پڑتا ہے کہ ان سے کون کونسی قسم کے ذرّات کو اسراع دیا جاسکتا ہے۔ جہاں تک روایتی اسراع گروں کا معاملہ ہے، تو اُن میں الیکٹرون، پروٹون اور پوزیٹرون، غرض ہر طرح کے باردار ذرّات کو اسراع دیا جاسکتا ہے۔ لیکن فی الحال لیزر اسراع گروں (ایل ڈبلیو ایف اے) میں صرف الیکٹرونوں ہی کے محاذ پر کامیابی حاصل ہوسکی

''نیچر'' میں تینوں ٹیموں نے اپنی کامیابیوں کی خبر ایک ساتھ شائع کروائی

ہے۔ ضد الیکٹرون (یعنی پوزیٹرون) کو بلند توانائیوں تک پہنچانا سرِ دست ان کی پہنچ سے بالکل ہی باہر ہے... اور پروٹون کا تو ذکر ہی چھوڑیئے۔

دوسرا مسئلہ طاقتور لیزر کا ہے۔ آج یہ ضرورت بڑی شدت سے محسوس کی جارہی ہے کہ ایسی لیزر تیار کی جائے جس کی طاقت سینکڑوں ٹیرا واٹ (اور اگر ممکن ہو تو پی-ٹا واٹ) تک ہو، جبکہ اس میں روشنی کے مرکوز ہونے کا رقبہ (spot area) بھی آج سے زیادہ ہو۔ ایسی کسی بھی لیزر کی تیاری اپنی ذات میں اربوں ڈالر کی متقاضی ہے... اور اگر یہی رقم خرچ کرنی ہے تو روایتی ذرّاتی اسراع گر کیا برے ہیں! لیکن اتنا ضرور ہے کہ اگر لیزر اسراع گروں کی ٹیکنالوجی پختہ ہوتے ہوتے اس نہج پر پہنچ گئی کہ (توانائی کے اعتبار سے) روایتی اسراع گروں کا سامنا کرسکے، تو بہت ممکن ہے کہ یہ اپنی جسامت اور پیچیدگی کے لحاظ سے بہت کم بڑے (یعنی صرف چند کلومیٹر پر محیط) ہوں۔

رہ گئے مالیاتی تقاضے، تو وہ آج نہیں تو کل، کل نہیں تو کسی نہ کسی دن ضرور پورے کردیئے جائیں گے... کیونکہ قدرت کے راز کھوجنے کی ہماری پیاس کبھی ختم نہ ہونے والی ہے۔ معلومہ انسانی تاریخ کے ہزار ہا برسوں پر محیط، یہی تو وہ پیاس ہے جس نے ہمیں ہر وقت ایک نئی منزل کی طرف گامزن رکھا ہے۔ لہٰذا، اور کچھ ہو یا نہ ہو، کم سے کم اس بات کی ضمانت ضرور دی جاسکتی ہے کہ بنی آدم کی یہ جستجو کسی وقتی بحران کے باعث کمزور تو پڑسکتی ہے، لیکن ختم نہیں ہوسکتی۔ جب بھی حالات سازگار ہوئے، یہ کوششیں ایک بار پھر شدت اختیار کریں گی۔ یہ بھی ہوسکتا ہے کہ غیر موافق حالات ان کوششوں کو مہمیز ہی کردیں۔ سیاست کا عیب، سائنس کی خوبصورتی ہے... کسی بھی وقت، کچھ بھی ہوسکتا ہے۔ ★★★

موسم سرما کے امراض

موسم سرما کے عام مرض، نزلہ زکام سے بچاؤ سے متعلق

ڈاکٹر جاوید اقبال کی معلوماتی تحریر

جب ناک سے پتلا مواد خارج ہونا شروع ہوجائے اور اس کا عمومی سبب ناک کی سوزش ہو تو اسے ''زکام'' کہا جاتا ہے جبکہ یہی رطوبت اگر حلق میں ٹپکنے لگے تو اسے ''نزلے'' کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ جسے انگریزی میں ''کیٹر'' (Catarrh) کہتے ہیں یہ یونانی لفظ ہے جس کے معنی بہنے کے ہیں۔ اس لئے اسے حلق میں بہنے والے مواد کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسی طرح آج کل ''فلو'' اور ''انفلوئنزا'' جیسے امراض بھی زبان زدِ عام ہیں۔ فلو اور انفلوئنزا ایک ہی بیماری کے دو نام ہیں اور یہ عموماً وبائی زکام جو وائرس یا بیکٹیریا کے سبب لاحق ہوتا ہے جسے ''رے نی ٹس'' (Rhinitis) کہا جاتا ہے یہ بھی ایک یونانی لفظ ہے جو ''رائن'' یعنی ''ناک'' اور ''آئی ٹس'' جو ''سوزش'' یا ''ورم'' سے مل کر بنا ہے۔ یعنی ناک کی لعابی جھلیوں کی سوزش یا ورم کو ''رے نیٹس'' کہا جاتا ہے جبکہ زکام میں بھی یہی کچھ ہوتا ہے۔ اس لئے کہا جاسکتا ہے کہ یہ تمام الفاظ ایک ہی بیماری کے مختلف ناموں کو ظاہر کرتے ہیں۔ ہاں! یہ بات الگ ہے کہ بیماری حاد یا مزمن یعنی شدید یا پرانی ہوسکتی ہے۔ ذیل میں نزلہ زکام سے متعلقہ چند عوارض کا تذکرہ کیا جارہا ہے جو قارئین کے لئے بنیادی معلومات کا باعث ہوں گے۔

وبائی نزلہ زکام

وبائی یا الرجک زکام (Allergic Rhinitis) کو شدید زکام یا حاد زکام بھی کہا جاسکتا ہے۔ یہ ایک چھوت دار مرض ہے جس میں ناک کی لعابی جھلی متورم ہوجاتی ہے جس کے نتیجے میں ناک سے بہاؤ شروع ہوجاتا ہے اور چھینکیں آنے لگتی ہیں۔ ایسے افراد کو عموماً صبح سو کر اُٹھنے کے بعد یکے بعد دیگرے بے شمار چھینکوں کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

موسم بہار یا جب موسم بدل رہا ہوتا ہے اس وقت یہ مرض عروج پر ہوتا ہے اور عموماً وبائی صورت اختیار کرلیتا ہے اور اکثر و بیشتر پورے کا پورا گھر اس کی لپیٹ میں آجاتا ہے ان میں سے کچھ افراد جو ذرا کمزور طبیعت کے مالک ہوتے ہیں وہ اس زکام کے ساتھ ساتھ سردرد اور بخار میں بھی مبتلا ہوجاتے ہیں جبکہ ٹھوس طبیعت اور قوت مدافعت والے افراد اس کی کچھ کم ہی پرواہ کرتے ہیں اور عموماً انگریزی کی یہ کہاوت دہراتے ہوئے اس مرض سے گزر جاتے ہیں کہ ''زکام کے لئے دوا لیں تو یہ ایک ہفتہ میں ٹھیک ہوجاتا ہے اور اگر نہ لیں تو سات دن لگتے ہیں۔''

دائمی نزلہ زکام

جب نزلہ زکام کا باقاعدہ علاج نہ کیا جائے یا فوری طور پر کوئی اینٹی بائیوٹک دوا کھا کر زکام کو روک دیا جائے تو یہ یکے بعد دیگرے حملہ آور ہونا شروع ہوجاتا ہے۔ ایسی صورت میں اسے دائمی نزلہ زکام (Chronic Coryza) کا نام دیا جاتا ہے۔ مریض شدید تکلیف میں مبتلا رہتا ہے اور اکثر و بیشتر زکام میں مبتلا رہنے کی وجہ سے اسے سردرد اور بخار کی بھی شکایت لاحق ہوجاتی ہے۔

ناک بہنار زکام

اس مرض میں ناک کی اندرونی لعاب دار جھلی متورم ہوجاتی ہے اور ناک بہتی رہتی ہے۔ اس کے علاوہ طبیعت میں سُستی چھائی رہتی ہے؛ پیشانی پر جکڑن اور بوجھ محسوس ہوتا ہے؛ سر میں بھی درد ہوسکتا ہے؛ چھینکیں آتی ہیں؛ ناک سے پتلا پانی بہتا ہے؛ آنکھوں میں سرخی آجاتی ہے؛ حلق میں درد ہوتا ہے۔ اگر مرض کا حملہ شدید ہو تو کھانسی ہونے لگتی ہے، پیاس زیادہ لگتی ہے اور بھوک ختم ہوجاتی ہے۔ اس مرض کی وجوہ سرد ہوا میں چلنے پھرنے سے، نمدار موسم میں گھومنا یا نمدار زمین پر بیٹھنا، ٹھنڈ لگ جانا، بارش میں بھیگنا، رات زیادہ دیر تک سردی میں رہنا، گرم گرم کھانا کھا کر سرد پانی پی لینا یا پھر کسی بیرونی چیز کا ناک میں چلے جانا وغیرہ ہیں۔

انفلوئنزا

فلو یا انفلوئنزا کے چند ہی وائرس پائے جاتے ہیں جبکہ نزلے کا سبب بننے والے وائرس کی تعداد دو سو سے زائد ہے۔ نزلے سے سانس کا معمولی سا انفیکشن ہوتا ہے اور یہ سال بھر میں کسی بھی وقت کسی بھی موسم میں ہوسکتا ہے۔ اس کے

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

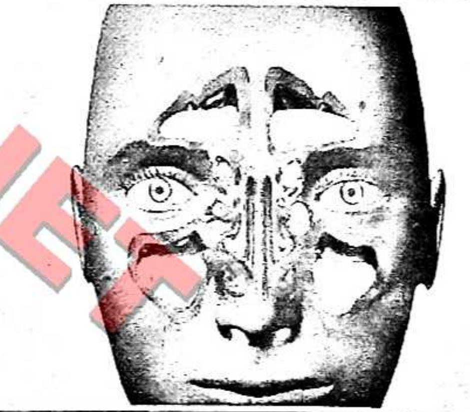
برعکس انفلوئنزا یا فلو سردیوں میں ہی لاحق ہوتا ہے۔اس کا حملہ بھی شدید ہوتا ہے اوراس کے ساتھ جسم میں درد، حرارت، تھکاوٹ اور کمزوری جیسی علامات ظاہر ہونے لگتی ہیں۔ بہرحال ناک بہنا اور گلے کی سوزش کے ساتھ سردرد خاص علامات ہیں۔نزلے کی علامات عموماً پانچ سے سات دن تک برقرار رہتی ہیں جبکہ فلو یا انفلوئنزا دو ہفتے تک بھی رہ سکتا ہے۔ یہ بیماری ''آرتھومکسو'' وائرس کے سبب لاحق ہوتی ہے،اس کی علامات حسب ذیل ہیں:

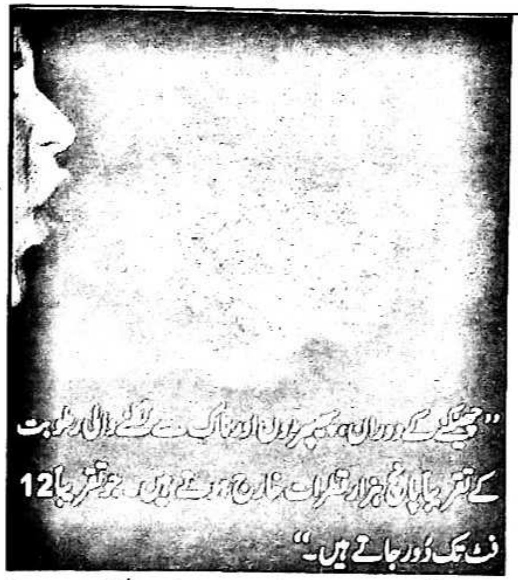
ناک کا بہنا، سردرد، جسم کا درد، کھانسی، سردی لگنا، بخار اور بخار کے بعد شدید کمزوری۔

سائنی سائی ٹس

سائی نس، دراصل کھوپڑی سے ناک کی جانب آنے والی ہڈیوں میں گڑھوں کو کہا جاتا ہے۔ سائی نس کی سوزش کافی تکلیف دہ ہوتی ہے۔ یہ عارضہ کبھی خود بخود اور کبھی سردی لگنے کی وجہ سے لاحق ہو جاتا ہے۔ سائی نس کی سوزش یعنی سائنی سائٹس (Sinusitis) میں نیچے کی طرف جھکنے، لیٹنے یا کھانسی کے دوران زیادہ درد محسوس ہوتا ہے۔ اس مرض کے دوران، ناک کا لعاب یعنی ''میوکس'' ناک سے باہر کی جانب اور کبھی کبھار اندر کی طرف بھی بہتا ہے۔اس کا رنگ عام طور پر سبز، زرد یا مٹیالا ہوتا ہے۔

اس مرض کے دوران ناک عموماً بند رہتی ہے اس لئے مریض کو تکلیف کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔اس کے ساتھ بو اور ذائقہ کی حِس بھی متاثر ہوتی ہے۔اس مرض کا بروقت علاج نہ کیا جائے تو یہ مرض مزمن صورت اختیار کر جاتا ہے جس کے بعد مریض کو عموماً سردرد، نزلہ زکام رہنا، یادداشت کی کمی، بھوک نہ لگنا یا دیگر کئی عوارض لاحق ہو سکتے ہیں۔ اس لئے جہاں تک ممکن ہو اس عارضے کو حاد نوعیت





میں ہی قابو کرلینا چاہیے ورنہ مزمن نوعیت میں یہ مرض انتہائی تکلیف دہ ہونے کے ساتھ علاج میں بہت زیادہ وقت لیتا ہے۔

ٹانسلز متورم ہونا

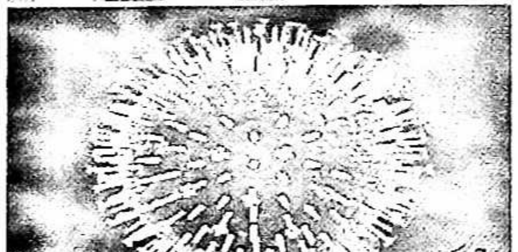
(Tonsilitis/Enlarged Tonsilis)

عرف عام میں ٹانسلز کے خلیات کی سوزش کو ''ٹانسلز'' کہا جاتا ہے۔ سردی کی شدت یا بارش میں بھیگ جانے کے باعث یا گندی بدبو سونگھنے سے یہ مرض لاحق ہوسکتا ہے۔ بعض افراد اس مرض کے بار بار شکار ہوتے رہتے ہیں۔ ایسے افراد عموماً کمزور قوت مدافعت کے مالک ہوتے ہیں۔اس مرض کی علامات میں بخار کی شدت، گلے میں سوزش و درد، نگلنے میں تکلیف، سُستی، متلی اور گلے میں دیکھنے سے ٹانسلز سُرخ اور متورم دکھائی دیتے ہیں۔ بچوں میں یہ ایک عام طور پر لاحق ہونے والا مرض ہے جس کی وجہ سے نہ صرف بچے کو بہت تکلیف کا سامنا رہتا ہے بلکہ اس کی نشوونما بھی متاثر ہوتی ہے۔ چند دیگر وجوہ (مثلاً حفظانِ صحت کے اصولوں کے خلاف زندگی گزارنے، تنگ و تاریک مکانات میں بہت سارے افراد کا اکھٹے رہنا، بازاری اور غیر معیاری اشیاء کھانا، مسوڑھوں و دانتوں کی تکالیف، ناک کی تکالیف اور ناک بند ہونے کے سبب) کے علاوہ گلے کے انفیکشن اور الرجی کی وجہ سے بھی ٹانسلز متورم ہو جاتے ہیں۔ ٹانسلز کے اوپری خلیات میں سوزش کی وجہ سے خون اور سوزشی مادہ جمع ہو جاتا ہے اور وہ آہستہ

آہستہ رس کر قریبی خلیات میں جمع ہوتا رہتا ہے۔اس وجہ سے ٹانسلز کے گرد اس رطوبت کی ایک سفید تہہ جم جاتی ہے جو بعدازاں صفائی کے ذریعے یا معمولی آپریشن سے ہٹائی جاتی ہے۔ ٹانسلز کی بیماری کو ابتدائی حالت میں ہی ٹھیک کرنے کی کوشش کرنی چاہیے کیونکہ اس کے بڑھنے کے سبب دیگر کئی پیچیدگیاں سر اُٹھا سکتی ہیں۔

کھانسی

ہوا کی نالیوں کی لعاب دار جھلی کی سوزش کی وجہ سے کھانسی لاحق ہوتی ہے۔ اس قسم کی کھانسی سردیوں کے موسم میں عموماً بوڑھے افراد اور بچوں کو ہو جاتی ہے اور چند دن رہ کر خود بخود معدوم ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر باقاعدہ پرہیز نہ کیا جائے تو یہ کھانسی دائمی صورت اختیار کر سکتی ہے اور سردی بڑھنے کی وجہ سے زیادہ ہو جاتی ہے۔



چھینکیں آنا

چھینک اُس وقت آتی ہے جب ناک کے راستے کوئی بیرونی شئے داخل ہوتی ہے اور جسے انسانی جسم قبول کرنے کے لئے تیار نہیں ہوتا۔ چنانچہ ایسی صورت میں فوری طور پر چھینک آنے کا عمل رونما ہوتا ہے جس کی وجہ سے وہ نقصان دہ شئے فوری طور پر خارج ہو جاتی ہے۔ سانس لینے کے اعضاء جیسے ناک، سانس کی نالی یا پھیپھڑوں میں گردوغبار یا تیز بُو کا ردعمل چھینک کے ذریعہ ظاہر ہوتا ہے۔ گویا چھینک انسانی تنفسی نظام کا ناراضی کا اظہار ہے۔ ہوتا کچھ یوں ہے کہ جب گردوغبار یا اسی طرح کی کوئی دوسری چیز جو خراشدار قسم کی ہوتی ہے وہ ناک میں چلی جائے تو ناک کی اندرونی باریک جھلی جسے ''غشائے مخاطی'' (لعابی جھلی) کہا جاتا ہے وہ فوراً اس شئے کو محسوس کر لیتی ہے۔ ناک کی غشائے مخاطی کے بہت زیادہ حساس ہونے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں بڑی تعداد میں دماغ سے اعصاب آتے ہیں چنانچہ جونہی اعصاب کسی خراش پیدا کرنے والی چیز کو محسوس کرتے ہیں تو وہ فوراً دماغ کو اس کی اطلاع دیتے ہیں۔ دماغ اس اطلاع کے ملتے ہی سانس اندر لینے والے اور باہر نکالنے والے عضلات کو مخصوص پیغامات دیتا ہے، جس کی وجہ سے انسان پہلے تو تیزی سے سانس اندر کی طرف کھینچتا ہے جس سے پھیپھڑوں میں ہوا کا دباؤ بڑھ جاتا ہے تو یہ ہوا پھیپھڑوں سے باہر نکلنے کیلئے زور لگاتی ہے اور اسی دوران سانس خارج کرنے کے لئے راستے کھل جاتے ہیں۔ اس وقت پھیپھڑے اور سانس لینے کے عضلات تشنجی کیفیت میں ہوتے ہیں جونہی ہوا کو باہر نکلنے کا راستہ ملتا ہے، پھیپھڑوں میں بند ہوا شدید دباؤ کی وجہ سے نہایت تیزی سے باہر نکلتی ہے اور اس کے ساتھ خراش پیدا کرنے والے ذرات بھی ناک اور منہ سے باہر نکل آتے ہیں، اس عمل کو چھینک کہا جاتا ہے۔

چند دلچسپ حقائق

چلیے! اب آپ کو چھینکوں سے متعلق کچھ دلچسپ باتیں بھی بتاتے چلیں۔ ایک چھینک میں پھیپھڑوں اور ناک سے نکلنے والی رطوبت کے تقریباً پانچ ہزار قطرات خارج ہوتے ہیں اور اگر رومال وغیرہ استعمال نہ کیا جائے تو یہ قطرات تقریباً 12 فٹ تک دُور جا سکتے ہیں۔ چھینکنے کے دوران آنکھیں بھی بند ہو جاتی ہیں۔ کوئی بھی فرد آنکھیں کھلی رکھ کر چھینک نہیں سکتا۔ جب چھینک آتی ہوئی محسوس ہو رہی ہو لیکن چھینک نہ آئے تو منہ کو اس طرح سورج کے سامنے کر لیجئے کہ ناک کا رُخ سورج کے عین سامنے ہو جائے تو فوراً چھینک آ جائے گی۔ اکثر اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ چھینک نہ بھی آ رہی ہو تب بھی سورج کے سامنے منہ کر کے کھڑے ہونے سے (خاص طور پر نزلہ زکام کی حالت میں) چھینکیں آنے لگتی ہیں۔

نزلہ زکام یا فلو کی صورت میں بکثرت چھینکیں آتی ہیں کیونکہ اس دوران انسانی قوت مدافعت زیادہ فعال ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے بیرونی شئے بالکل برداشت نہیں ہوتی اور یکے بعد دیگرے کئی چھینکیں آتی ہیں۔ چھینکیں آنا اور ان کی رفتار و آواز کے حوالے سے ہر فرد کی انفرادیت قائم رہتی ہے یعنی چھینک کی آواز سے جان پہچان والے شخص کو پہچان لیا جاتا ہے کہ فلاں شخص نے چھینک ماری ہے۔ کئی افراد بہت زیادہ بلند آواز اور زوردار طریقے سے چھینکتے ہیں جبکہ کچھ افراد میں سے محض ہچکی کی سی آواز نکلتی ہے۔

www.aiourdubooks.net

نزلہ زکام سے بچاؤ اور آسان علاج

1- تیس دن تک متواتر ناشتہ کے دو گھنٹے بعد مچھلی کا تیل آدھا چائے کا چمچ پیئے۔ موسم سرما میں رات کے وقت بھی آدھا چمچ استعمال کی جاسکتی ہے۔

2- ایسے بچے جو اکثر نزلہ میں مبتلا رہتے ہوں، انہیں تیس دن تک متواتر مچھلی کا تیل تین تین قطرے دن میں ایک دو بار پلائیے۔

3- روزانہ رات مٹھی بھر بھنے ہوئے چنے چھلکے سمیت کھانا اور پھر ایک گھنٹے تک پانی نہ پیا جائے تو دائمی نزلے سے نجات مل جاتی ہے۔

4- ایک تولہ (تقریباً 12 گرام) سونف اور سات عدد لونگ دو کلو پانی میں ڈال کر چولہے پر خوب اُبالیئے۔ جب 250 گرام پانی رہ جائے تو ایک تولہ مصری ڈال کر چائے کی طرح نوش کیجئے۔ دو تین بار کے استعمال سے موسمی نزلہ زکام سے نجات مل جائے گی۔

5- ایسے افراد جنہیں عموماً نزلہ زکام کی شکایت رہتی ہے یا یہ عارضہ شدید صورت اختیار کر چکا ہو، انہیں چاہیے کہ ایک چمچ نیم گرم شہد اور ایک چوتھائی چمچ دارچینی کا سفوف روزانہ تین مرتبہ کھائیں۔ اس عمل سے دائمی کھانسی اور نزلہ زکام ختم ہو جائے گا اور سائی نس کی تکلیف بھی دُور ہو جائے گی۔

6- میتھی دانے/ میتھرے نزلہ زکام، سینے کی تکلیف اور بلغم بننے کی بیماری کے لئے مفید ہیں۔ صبح وشام دو چائے کے چمچ پانی میں جوش دے کر شہد ملا کر پی لیجئے۔ مسلسل استعمال سے دائمی نزلہ بھی ختم ہو جاتا ہے۔ چھوٹے بچوں کو استعمال کرانے سے سارا بلغم خارج ہو جاتا ہے۔

7- چالیس سال پرانا نزلہ زکام اور گلے کی خرابی کے لئے رات سوتے وقت نیم گرم دودھ کے ساتھ ثابت کالی مرچ لینے سے بہت فائدہ ہوتا ہے۔

8- نزلہ زکام کے لئے لہسن کی چٹنی: دو گٹھیاں لہسن چھیل لیجئے اور پھر تین چار ہری مرچیں، دس بارہ لال مرچیں ثابت، آدھا چمچ سفید زیرہ اور حسب ذائقہ نمک لے کر چٹنی پیس لیجئے۔ نزلہ بہہ رہا ہو، گلہ خراب ہو یا خراش ہو تو بیسن کی روٹی پکوا کر اس پر تھوڑا سا گھی لگوا لیجئے اور اسی چٹنی کے ساتھ کھا لیجئے۔ (لہسن کی تیزی ختم کرنے کے لئے یا گرم مزاج افراد کے لئے لہسن میں ہرا دھنیا ملا کر استعمال کیجئے۔)

یاد رکھنے کی باتیں

1- زکام سے متاثرہ افراد سے کم از کم پانچ گز فاصلے پر رہیے ورنہ آپ بھی اس کی زد میں آسکتے ہیں۔

2- بچوں کو سال میں پانچ سے آٹھ مرتبہ اور بالغ افراد کو سال میں ایک سے دو مرتبہ زکام کی شکایت ضرور ہوتی ہے۔

3- ایسی خواتین جن کی عمر اکیس سے بتیس سال کے درمیان ہو، انہیں مردوں کی نسبت نزلہ زکام کا امکان زیادہ ہوتا ہے۔

4- نزلہ زکام صرف سرد موسم میں ہی نہیں ہوتا بلکہ فضاء میں نمی کی کمی اور سردیوں میں یخ ہوا سے بھی اس کے وائرس زیادہ پھیلتے ہیں۔

5- نزلہ زکام کے وائرس کی اب تک ڈھائی سو سے زائد اقسام دریافت ہو چکی ہیں جو زیادہ تر متاثرہ شخص کی کھانسی، چھینک یا تھوک سے پھیلتے ہیں۔

6- ایسی جگہ کو ہاتھ لگانے سے جہاں متاثرہ شخص کے جراثیم موجود ہوں اور وہی ہاتھ دھوئے بغیر کھانے پینے سے بیمار ہونے میں دیر نہیں لگتی۔

7- نزلہ زکام دو تین ہفتوں میں خود سے ہی ٹھیک ہو جاتا ہے۔ بہرحال دو تہائی مریض ایک ہفتے میں ہی صحت یاب ہو جاتے ہیں۔

دس بڑے کائناتی سوالات

تحقیق و تحریر: محمد عمران راسخ

سائنس اور فلسفے کا مشہور مقولہ ہے کہ اہم ترین سوالات ہمیشہ وہ ہوتے ہیں جن کے جوابات اب تک نامعلوم ہوں! سابقہ 200 سال کے دوران ہونے والی سائنسی ترقی اور نتیجتاً ہونے والی زبردست ایجادات کی بدولت آج ہم کائنات کے بارے میں (سائنسی طور پر) اتنا جانتے ہیں جتنا سابقہ زمانوں کے تمام علماء مجموعی طور پر بھی نہیں جانتے تھے۔ ہم بہت سے ایسے اصولوں سے واقف ہو چکے ہیں جو موجودہ کائنات کا نظام قائم رکھنے میں مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔ لیکن کیا کیجئے انسانی ہوس کا (چاہے مادی ہو یا علمی) کہ سیر ہوتی ہی نہیں۔ اب کونیات، فلکیات اور طبیعیات کے اہم ترین سوالات یہ نہیں کہ ہماری کائنات کن اصولوں پر قائم ہے، بلکہ یہ ہیں کہ ہماری کائنات انہی اصولوں پر کیوں قائم ہے اور ان کے بجائے اصولوں کے کسی اور نظام پر کیوں نہیں؟

بظاہر یہ سوال نہایت احمقانہ اور انا پرستانہ معلوم ہوتا ہے (فلسفے کے طالب علم کی حیثیت سے راقم کا اس بارے میں ذاتی خیال بھی یہی ہے)، لیکن چونکہ سائنسدان موجودہ کائنات کے نظام کو قدرے تفصیل سے (اگرچہ مکمل طور پر نہیں) سمجھ گئے ہیں، اس لئے اب ان کی علمی تحقیق کا مرکز سائنس کے طبیعی اصولوں کی تفصیل کے ساتھ ساتھ ان کی تاریخ اور توجیہ بھی ہے۔ اسی بات کو یوں بھی کہا جاسکتا ہے کہ اب ہم کائنات کو مختلف اصولوں کے مجموعے کے بجائے کسی ایک ہی نکتے کی تشریح کے طور پر سمجھنا چاہتے ہیں۔

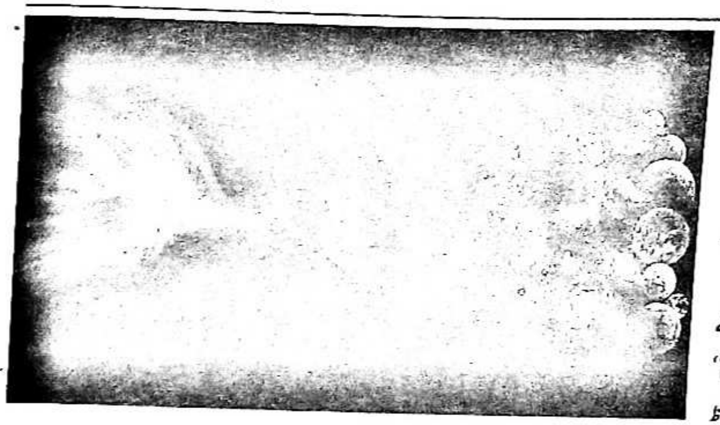
زمین پر زندگی کی تاریخ اور اس کے ارتقاء کے ماہرین کا کہنا ہے کہ زمین پر زندگی نہایت سادہ انداز میں شروع ہوئی اور ایک ہی قسم کے سادہ یک خلوی جانداروں سے رفتہ رفتہ پیچیدہ، کثیر خلوی جاندار پیدا ہونے لگے۔ کونیات اور طبیعیات کا معاملہ بھی کچھ مختلف نہیں۔ یہاں بھی ماہرین کا خیال ہے کہ ہماری کائنات کی ابتداء نہایت سادہ انداز میں ہوئی اور بعد میں اسی سادہ کائنات کے اجزاء نے بتدریج پیچیدگی اختیار کر کے وہ صورت بنالی جسے آج ہم اپنے اردگرد چاند، ستاروں، سورج، سیاروں، کہکشاؤں، کہکشانی جھرمٹوں اور دیگر فلکیاتی مظاہر کی صورت میں دیکھتے ہیں۔

اب سے کچھ عرصہ پہلے تک ماہرین کی توجہ ان مظاہر کے پس منظر میں کارفرما اصولوں اور قوانین پر مرکوز تھی۔ آج ان کی توجہ ان قوانین کے پس منظر میں کام کرنے والی قوتوں پر مرتکز ہے۔ آج کے سائنسدان صرف یہی نہیں جاننا چاہتے کہ قوانین کیا ہیں، بلکہ وہ یہ بھی جاننا چاہتے ہیں کہ ان قوانین کا مقصد کیا ہے اور ان کی تشکیل کے پیچھے کونسا ہاتھ کارفرما ہے؟

یہ سوال اتنا پیچیدہ اور غیر سائنسی ہے کہ اس کا سائنسی جواب دینا ناممکن ہے۔ اسے سادہ اور سائنسی بنانے کیلئے اس سوال کو بہت سے ذیلی سوالات میں تبدیل کیا گیا ہے جو قابل فہم بھی ہیں اور سائنسی بھی۔ ان سوالات، اور ان کے ممکنہ جوابات کے طور پر پیش کئے جانے والے نظریات کی تفصیل میں جانے سے پہلے بہتر ہے کہ اس امر کا مختصر جائزہ لے لیا جائے کہ اب تک ہم کائنات کے بارے میں (سائنسی نقطہ نگاہ سے) کتنا اور کیا جانتے ہیں؟

کائنات: ایک مختصر تعارف

سائنسدان بتاتے ہیں کہ ہماری کائنات کی عمر تقریباً 13.8 ارب سال ہے۔ یہ دو چیزوں پر مشتمل ہے: مادہ اور توانائی۔ مادہ وہ ہے جس سے کائنات کی ہر چیز بنی ہے، اور توانائی وہ ہے جو مادے کو ایک حالت یا مقام



سے دوسری حالت یا مقام تک منتقل کرنے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔ ہماری کائنات چار جہتی (4-dimensional) ہے؛ یعنی اس کی چار جہتیں ہیں۔ انہیں یوں بیان کیا جاسکتا ہے:

1۔ آگے پیچھے؛ 2۔ اوپر نیچے؛ 3۔ دائیں بائیں؛ اور 4۔ وقت کی جہت (ماضی سے مستقبل کی جانب)۔

ان چاروں جہتوں کے نتیجے میں تشکیل پانے والے خلاء اور وقت کی تاریخ کو مجموعی طور پر ''زمان ومکان'' (spacetime) کہا جاتا ہے۔ اسے آسان الفاظ میں یوں بھی بیان کیا جاسکتا ہے کہ ہماری کائنات، زمان ومکان کے برتن میں موجود ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا، ہماری کائنات کی عمر تقریباً 13.8 ارب سال ہے۔ اس جملے سے قدرتی طور پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ 13.8 ارب سال پہلے کیا ہوا تھا کہ جس کے نتیجے میں کائنات کی ابتداء ہوگئی؟ سائنسدانوں کے خیال میں اس کی وجہ ایک ''عظیم دھماکہ'' تھا؛ جسے انگریزی میں ''بگ بینگ'' کہا جاتا ہے۔ عظیم دھماکے کا یہ نظریہ، اسے پیش کرنے کی وجوہ اور اس کی تفصیل بہت دلچسپ موضوعات ہیں۔ بہتر ہے کہ کائنات کی مزید تفصیل میں جانے سے پہلے اس عظیم دھماکے کی کچھ تفصیل جان لی جائے۔

عظیم دھماکہ (بگ بینگ)

کونیات اور طبیعیات کے ماہرین بتاتے ہیں کہ آج سے 13.8 ارب سال پہلے ہماری ساری کائنات (یعنی یہ سارے کا سارا زمان ومکان) ایک نقطے میں سمٹی ہوئی تھی۔ اس نقطے کی جسامت مطلق صفر تھی، یعنی اس کا کوئی مادی وجود نہ تھا۔ پھر اچانک یہ نقطہ پھٹا اور ہماری کائنات وجود میں آگئی۔ اسی واقعے کو ''عظیم دھماکہ'' یعنی بگ بینگ کہا جاتا ہے۔ یاد رہے کہ عظیم دھماکہ نہ صرف کائناتی مادے اور توانائی کی تشکیل کی ابتداء تھی، بلکہ چاروں جہتوں کی ابتداء بھی یہی تھی۔ یعنی عظیم دھماکے کے موقعے پر وقت (ٹائم) اور تینوں مکانی جہتیں (اسپیس) بھی مادے اور توانائی کی طرح اسی نقطے میں سمٹی ہوئی تھیں۔

بگ بینگ کے عین موقعے پر حالات اس قدر شدید تھے اور توانائی کی کثافت اتنی زیادہ تھی کہ اس مقام پر پہنچ کر طبیعیات کے اصول دم توڑ دیتے ہیں۔ یعنی اس بارے میں سائنسی اصولوں وقوانین استعمال کرکے کوئی بھی پیش گوئی نہیں کی جاسکتی؛ اور نہ ہی کسی چیز کا حتمی حساب لگایا جاسکتا ہے۔ عظیم دھماکے اور اس کے بعد کچھ عرصے تک کے بارے میں سائنسدانوں کے خیالات صرف قیاسی ہیں۔

بگ بینگ کے فوراً بعد کائنات غیر معمولی تیزی سے پھیلی۔ ایک سیکنڈ کے اربویں حصے کے بھی اربویں حصے میں یہ صفر سے پھیل کر ہمارے نظام شمسی کے حجم جتنی ہوچکی تھی! یاد رہے کہ اس وقت مادہ موجود نہ تھا اور صرف توانائی ہی تھی۔ پھر توانائی کے اجزاء آپس میں جڑے اور انہوں نے مادے کی تشکیل کی۔ یہ مادہ انتہائی بنیادی ذرات پر مشتمل تھا۔ بعد میں ان ذرات کے آپس میں ملنے سے نیوٹرون اور پروٹون تشکیل پائے۔ بہت عرصہ بعد پروٹونوں کے گرد الیکٹرون جمع ہونا شروع ہوئے اور یوں اوّلین ایٹموں کی تشکیل ہوئی۔

ستارے اور کہکشائیں

ابتدائی ترین ایٹم صرف ہائیڈروجن کے تھے۔ یہ ایٹم، کشش ثقل کی وجہ سے ایک دوسرے کے قریب آئے اور گیس کے عظیم بادلوں کی صورت میں اکٹھے ہوئے۔ مستقل کشش ثقل کے باعث یہ بادل مزید سمٹے اور ہائیڈروجن کی غیر معمولی مقداریں انتہائی چھوٹے حجم میں سمٹنے لگیں۔ جیسے جیسے یہ ایٹم ایک دوسرے کے قریب آرہے تھے، ان کے درمیان ثقلی قوت ''مربع انداز'' میں بڑھ رہی تھی... یعنی ایٹموں کا درمیانی فاصلہ، پہلے سے نصف (آدھا) ہونے پر قوت ثقل چار گنا ہو رہی تھی۔ بالآخر ہائیڈروجن کے یہ بادل سمٹ کر انتہائی عظیم اجسام کی صورت میں اکٹھے ہوگئے۔ ان اجسام کے مرکز میں ثقلی قوت اتنی طاقتور تھی کہ ہائیڈروجن ایٹموں کے مرکزے (نیوکلیائی) بھی آپس میں مستقل طور پر جڑنے لگے جس سے ہیلیم گیس کی تشکیل ہوئی۔ اس عمل کے دوران توانائی کی عظیم مقدار، روشنی کی صورت میں خارج ہوتی تھی جس سے یہ اجسام روشن دکھائی دیتے تھے۔ یہ کائنات کے ابتدائی ترین ستارے تھے۔

جیسے جیسے گیس کے بادل سمٹ کر ستارے بن رہے تھے، ویسے ویسے ستارے بھی آپس میں اکٹھے ہو رہے تھے۔ ایک دوسرے کے قریب واقع ستارے اکٹھے ہوکر

جھرمٹوں کی صورت اختیار کرنے لگے۔ ان جھرمٹوں کو آج ہم ''کہکشاؤں'' کے نام سے جانتے ہیں۔ وہ کہکشاں کہ جس میں ہمارا سورج اپنے سارے نظامِ شمسی کے ساتھ (ہماری زمین سمیت) موجود ہے، ہم نے اس کا نام ''ملکی وے'' (دودھیا راستہ) رکھا ہوا ہے۔

بعد ازاں ستاروں کے قلوب (cores) میں مزید عناصر (مثلاً لیتھیئم) کی تشکیل بھی ہوئی اور پھٹتے ہوئے ستاروں کے قلوب میں مزید وزنی عناصر بھی وجود پذیر ہوئے۔ ان عناصر کی تشکیل کے باعث، بعد میں، سیارے وجود میں آئے اور پھر نظام ہائے سیارگان (ہمارے نظام شمسی جیسے نظام) تشکیل پانے لگے۔ البتہ، یہ داستان نہایت طویل اور پیچیدہ ہے؛ اور اس کے تفصیلی ذکر کی یہاں گنجائش نہیں... اس لئے آگے بڑھتے ہیں۔

پھیلتی کائنات

جیسا کہ بیان کیا گیا، ہماری کائنات ''زمان ومکان کے ایک ریاضیاتی نقطے'' سے شروع ہوئی۔ اس ابتدائی کائنات پر دو اقسام کی قوتیں عمل کررہی تھیں: دھماکے کی لہر، جو کائنات کے اجزاء کو باہر کی جانب دھکیل رہی تھی؛ اور دوسری کشش ثقل، جو ان اجزاء کو دوبارہ ایک نقطے میں واپس سمیٹنے کیلئے عمل کررہی تھی۔ ایسے حال میں ہونا تو یہ چاہئے تھا کہ کائنات کے پھیلنے کی رفتار، وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ کم ہوتی جاتی یا کم از کم یہ ایک ہی رفتار سے پھیلتی رہتی۔ لیکن حقیقت اس کے برعکس ہے۔ دور دراز کے ستاروں سے آنے والی روشنی کے ذریعے سائنسدانوں نے کائنات کے پھیلنے کا جو حساب لگایا ہے، اس کے مطابق ہماری کائنات اسراع پذیر انداز میں پھیل رہی ہے!

اسراع پذیر انداز میں پھیلنے کا مطلب یہ ہے کہ بڑے پیمانے پر کائناتی اجسام کے ایک دوسرے سے دور جانے کی رفتار میں مسلسل اضافہ ہورہا ہے! جو کہکشائیں ہم سے جتنی دور ہیں وہ نہ صرف ہم سے اتنی ہی تیزی کے ساتھ دور ہوتی جارہی ہیں، بلکہ ان کے دُور ہٹنے کی رفتار بھی مسلسل بڑھ رہی ہے!

اس طویل تمہید کے بعد اب ہم اصل موضوع کی جانب آتے ہیں کہ کائنات کے بارے میں سائنسدانوں کے کیا سوالات ہیں اور ان کے ممکنہ جوابات کے طور پر کون کونسے نظریات پیش کئے جاچکے ہیں۔

1- بگ بینگ کا معما...
اب تک ناقابل حل کیوں ہے؟

سادہ الفاظ میں اس سوال کا مفہوم یہ ہے کہ بگ بینگ کے واقعے (یعنی کائنات کی ابتداء) پر سائنسی اصولوں کا اطلاق کیوں نہیں کیا جاسکتا؟ اس کا جواب نہایت سادہ بھی ہے اور انتہائی پیچیدہ بھی۔

سادہ جواب یہ ہے کہ ہم ایک بند کمرے میں رہتے ہوئے (کہ باہر کی دنیا کی معلومات جس کے اندر کسی انداز میں بھی نہیں پہنچتیں) یہ اندازہ نہیں لگاسکتے کہ باہر کی دنیا کیسی ہے۔ بند کمرہ ہماری کائنات ہے اور بگ بینگ سے پہلے کے حالات کمرے سے باہر کی دنیا ہے۔

اس سوال کا پیچیدہ جواب یہ ہے کہ موجودہ سائنس کے تمام اصول اور کلیات ہماری موجودہ کائنات کے حالات پر استعمال ہوسکتے ہیں؛ اور اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ تمام کلیات، مشاہدات کی بنیاد پر تشکیل دیئے گئے ہیں۔ سائنس کے کلیات صرف یہ بیان کرتے ہیں کہ چیزیں کس انداز میں واقع ہوتی ہیں۔ ہمارے مشاہدات کی رسائی صرف بگ بینگ کے بعد رونما ہونے والے حالات تک محدود ہے اور اسی وجہ سے اب تک ترتیب دیئے جانے والے تمام سائنسی کلیات، سارے سائنسی قوانین بھی صرف انہی حالات پر لاگو کئے جاسکتے ہیں۔

بگ بینگ اور اس کے بعد کے چند لمحات کے دوران کائنات میں توانائی کی کثافت اتنی زیادہ تھی جتنی ہم نہ ابھی تک تجربہ گاہوں میں تشکیل دے سکے ہیں اور نہ ہی کسی ستارے یا سیارے کے اردگرد مشاہدہ کرسکے ہیں۔ اسی وجہ سے ہم ابھی تک بگ بینگ کے موقعے اور اس کے بعد کے چند لمحات کی مکمل تفصیل سے تصویر کشی کے قابل نہیں۔ جیسے جیسے ہم تجربہ گاہوں میں زیادہ سے زیادہ توانائی کا ماحول پیدا کرنے کے قابل ہوتے جائیں گے، بگ بینگ کے بارے میں ہمارا علم زیادہ سے زیادہ تفصیلی ہوتا چلا جائے گا۔ شاید ہم بگ بینگ کے لمحے کے نہایت قریبی حالات تو تجربہ گاہ میں پیدا کرنے کے قابل ہوجائیں؛ لیکن خود بگ بینگ کے لمحے جیسے مکمل حالات پیدا کرنا کبھی ممکن نہ ہو... کیونکہ اس لمحے میں توانائی کی کثافت لامتناہی تھی۔

یہ فیصلہ کرنا کہ بگ بینگ کا واقعہ کیوں پیش آیا؟ یہ موجودہ سائنس کی دسترس سے باہر ہے۔ اگرچہ متعدد مفروضات اس سلسلے میں پیش کئے جاچکے ہیں، لیکن چونکہ ان کا تعلق ایسے حالات سے ہے جو ہماری کائنات سے ماورا ہیں، اس لئے براہ راست ان مفروضات کا

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

امتحان کرنا ممکن نہیں۔ البتہ، اگر یہ مفروضات ہماری موجودہ کائنات کے بارے میں کسی ایسی حقیقت کی نشاندہی کریں کہ جس سے اب تک ہم ناواقف ہیں، تب ان حقائق کی جانچ کی جاسکتی ہے؛ جس سے اس نوعیت کے کسی مفروضے کو قبول یا مسترد کرنے کی سائنسی بنیادیں میسر آجائیں گی۔

2- کیا بگ بینگ سے پہلے بھی کچھ موجود تھا؟

اس سوال کا جواب دینے سے پہلے اس کی کچھ تشریح ضروری ہے۔ بگ بینگ نظریئے کے مطابق نہ صرف کائنات کی تمام توانائی اور مادہ اس لمحے میں پیدا ہوا بلکہ وقت اور باقی تینوں جہتوں (سمتوں) کی ابتداء بھی اسی موقعے پر ہوئی۔ اس تناظر میں بگ بینگ سے ''پہلے'' کی بات کرنا خود اپنی نفی کرنے کے مترادف ہے۔ وقت کی جہت کو بگ بینگ سے پیچھے لے جانے کی صرف ایک ہی صورت ہے۔ اور وہ یہ کہ بگ بینگ سے انکار کردیا جائے اور کائنات کی ابدیت پر یقین رکھا جائے۔ سائنسی دنیا میں ایسے تصورات بھی موجود ہیں جو بگ بینگ کا انکار کرتے ہیں۔ بعض ایسے بھی ہیں جو صرف ایک نہیں بلکہ ہماری کائنات کے ساتھ متعدد بگ بینگ منسوب کرتے ہیں۔ ان میں سے دو تصورات کا مختصر تعارف پیش ہے۔

اوّل: لامتناہی تاریخ

اس مفروضے کے مطابق بگ بینگ کا واقعہ کبھی رونما ہوا ہی نہیں اور ہماری کائنات ازل سے موجود ہے۔ ان سائنسدانوں کے مطابق کشش ثقل کے باعث رفتہ رفتہ کہکشائیں ایک مرکزی نقطے کی جانب تیزی سے آتی ہیں اور پھر آپس میں ٹکرائے بغیر نہایت قریب سے گزر جاتی ہیں۔ ابتدا میں ان کی رفتار نہایت زیادہ ہوتی ہے لیکن رفتہ رفتہ ثقلی قوت دوبارہ غلبہ حاصل کرلیتی ہے اور کہکشائیں ایک مرتبہ پھر مرکزی نقطے کی جانب پلٹنا شروع کردیتی ہیں۔

اس مفروضے میں دو بنیادی خرابیاں ہیں: اوّل یہ کہ اس کے مطابق کہکشائیں نہایت دور جانے کے بعد رک جاتی ہیں اور ثقلی قوت کے زیر اثر ایک مرتبہ پھر پلٹنا شروع ہوتی ہیں۔ حقیقت اس کے برعکس ہے۔ مشاہدات کے مطابق، کہکشائیں صرف ایک دوسرے سے دور ہی نہیں ہورہی ہیں بلکہ ان کی رفتار میں کمی کے بجائے مسلسل اضافہ بھی ہورہا ہے! بعض کہکشاؤں کی ایک دوسرے سے دور جانے کی رفتار تو روشنی کی رفتار سے کچھ ہی کم ہے...اور یہ بھی مسلسل بڑھ رہی ہے! اس مفروضے کے حامیوں کو لازماً ایسے کلیات پیش کرنے ہوں گے جو کہکشاؤں کے اسراع پذیر پھیلاؤ کو روکنے کی نشاندہی کریں۔ پھر انہیں یہ کلیات تجربہ گاہ میں ثابت بھی کرنے پڑیں گے۔ فی الحال اس کی امید ایک فیصد بھی نہیں۔

اسی مفروضے کی دوسری خرابی یہ ہے کہ یہ بلیک ہول میں گر کر ضائع ہونے والے مادے کی کوئی تشریح نہیں کرتا۔ اگر کائنات ازل سے ہے تو اس میں موجود قابل مشاہدہ مادے کی مقدار مختلف بلیک ہولز میں گر کر اب تک صفر ہوجانی چاہیے تھی۔ یعنی ہماری موجودہ کائنات صرف بلیک ہول ستاروں پر مشتمل ہونی چاہیے تھی کیونکہ مادہ بلیک ہول میں جا تو سکتا ہے، لیکن اس کی واپسی کا کوئی امکان نہیں۔ اس کے برعکس، ہم کائنات میں بے شمار ستاروں، سیاروں اور گیس کے بادلوں کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

اگر کائنات ازل سے ہے تو ان سب کو موجود نہیں ہونا چاہیے تھا! اسی طرح کائنات میں ہائیڈروجن گیس کی عظیم مقداروں کی کوئی توجیح بھی اس مفروضے کے مطابق نہیں کی جاسکتی۔ ستارے مسلسل ہائیڈروجن ایٹموں کو ہیلیم ایٹموں میں تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ اگر کائنات ازل سے ہے تو اب تک تمام ہائیڈروجن کو ہیلیم میں تبدیل ہوجانا چاہیے تھا۔

دوم: لامتناہی بگ بینگ تاریخ

اس مفروضے کے مطابق بھی ہماری کائنات ازلی و ابدی ہے۔ لیکن اس تصور کے بانیوں کے بقول، کہکشائیں ایک دوسرے کے نہایت قریب سے گزرنے کے بجائے ثقلی قوت کے زیر اثر ایک دوسرے سے ٹکرانا شروع ہوتی ہیں جس کے باعث رفتہ رفتہ تمام کائنات ایک مرتبہ پھر ایک ہی (زمان و مکان کے) نقطے میں سمٹ جاتی ہے۔ یہ نقطہ ایک بار پھر سے پھٹتا ہے اور کائنات کا نظام دوبارہ شروع ہوجاتا ہے...اور یہ سلسلہ ''لامتناہی بگ بینگ'' کی صورت میں جاری رہتا ہے۔ اس تصور میں بھی وہی خرابی ہے جو اوپر بیان کئے گئے مفروضے میں ہے۔ یعنی ہمارے اب تک کے تمام مشاہدات کے مطابق کائنات سکڑ نہیں رہی بلکہ غیر معمولی رفتار سے پھیل رہی ہے۔

3- ہماری کائنات ایسی ہی کیوں ہے جیسی یہ ہے؟

اس سے پہلے کہ آپ اس سوال کو احمقانہ اور غیر سائنسی کہہ دیں، اس کی تفصیل سادہ الفاظ میں پڑھ لیجئے۔ اس سوال کا مفہوم یہ ہے کہ کیا بگ بینگ سے متعلق طبیعیاتی اصولوں کا (جو ابھی دریافت نہیں ہوئے) اطلاق ممکن ہے؛ یا بگ بینگ کے بعد کے حالات یکسر بے ہنگم تھے اور ان سے اتفاقی طور پر کائنات کی تشکیل ہوگئی؟

یعنی کیا یہ ممکن ہے کہ اگر بگ بینگ جیسا کوئی واقعہ ہماری کائنات سے باہر، کسی دوسری کائنات میں رونما ہو تو کیا اس کے نتیجے میں تشکیل پانے والی کائنات میں سائنس کے اصول ہماری کائنات سے مختلف ہوں گے؟ کیا ایسی کائنات ممکن ہے جہاں ایٹموں کے مرکزے منفی چارج رکھنے والے ذرات پر مشتمل ہوں اور ان کے گرد مثبت چارج والے ذرات گردش کررہے ہوں؟

بظاہر ایسا لگتا ہے جیسے بگ بینگ کا واقعہ اتفاقی طور پر پیش آگیا ہو۔ لیکن ایسا اس وجہ سے ہے کہ ہمارا علم ابھی تک اس بارے میں ادھورا ہے۔ بات پھر وہیں آجاتی ہے کہ جب تک ہم بگ بینگ جیسے حالات تجربہ گاہ میں پیدا کرنے کے قابل نہیں ہوجاتے، اس بارے میں ہم جاہل ہی رہیں گے۔

اس سلسلے میں سائنسدانوں کیلئے مزید دردسری اس وجہ سے بھی ہے کہ اس سوال کا جو بھی جواب نکلے، وہ ادھورا ہوگا۔ اگر کبھی ہمیں اس سوال کا جواب یہ معلوم ہوا کہ بگ بینگ کے واقعے پر سائنسی اصولوں کا اطلاق ممکن ہے، تو ان اصولوں کی تلاش کا کام درپیش ہوگا، جو اتنا آسان نہیں۔ اور اگر جواب یہ نکلا یہ بگ بینگ کا واقعہ بے ہنگم تھا اور اس کی کوئی وجہ نہ تھی، تب اس سوال کا جواب درپیش ہوگا کہ آخر بگ بینگ کا واقعہ پیش ہی کیوں آیا؟

4- ہماری کائنات مادے سے کیوں بنی ہے، ضد مادے سے کیوں نہیں؟

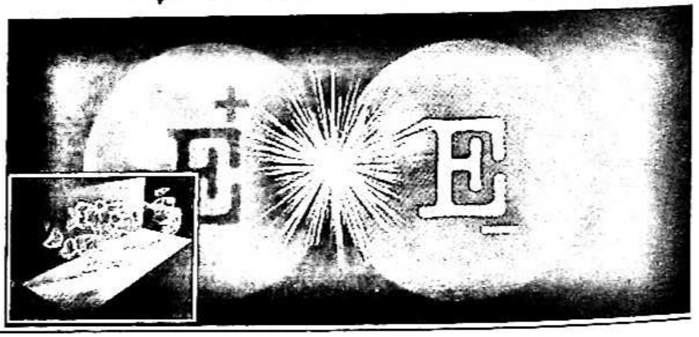
اس سوال کی ماہیت جاننے سے پہلے بہتر ہے کہ مادے اور ضد مادے کی تفصیل جان لی جائے۔ سائنس کی زبان میں مادہ اسے کہا جاتا ہے جو ہماری کائنات میں موجود ہے۔ مادے کے ایٹموں کے مرکزے پر مثبت جبکہ ان کے بیرونی حصے میں منفی چارج ہوتا ہے۔ ضد مادے کے ایٹموں کے مرکزے پر منفی جبکہ بیرونی جانب مثبت چارج ہوتا ہے۔ مادے کے پروٹون پر مثبت چارج ہوتا ہے اور اس کی کمیت 1.67262178 x 10^-31 کلوگرام (یعنی 1.67262178 ضرب دس کی قوت نمائی منفی 31 کلوگرام) ہوتی ہے۔

ضد مادے کے پروٹون کی کمیت بھی بالکل اتنی ہی ہوتی ہے لیکن اس پر منفی چارج ہوتا ہے۔

جب کائنات ابتدائی مراحل میں تھی اور توانائی سے مادے کی تشکیل کا عمل جاری تھا تو اس دوران مادہ اور ضد مادہ، دونوں اقسام کے ذرات پیدا ہورہے تھے اور آپس میں ٹکرا رہے تھے۔ جب مادے اور ضد مادے کے ذرات آپس میں ٹکراتے ہیں تو فنا ہوجاتے ہیں اور اس کے نتیجے میں برقی مقناطیسی شعاعوں کی صورت میں توانائی باقی رہ جاتی ہے۔ کائنات کے ابتدائی حالات میں بھی عین یہی عمل انتہائی بڑے پیمانے پر، بے حد تیز رفتاری سے جاری تھا۔ مادہ اور ضد مادہ، دونوں اقسام کے ذرات وجود میں آرہے تھے اور ایک دوسرے سے ٹکرا کر فنا ہورہے تھے۔

لیکن... مادے کے ذرات، ضد مادے کے ذرات سے معمولی سی زیادہ مقدار میں (30000000 ضد مادہ ذرات کے مقابلے میں 30000001 مادی ذرات) موجود تھے۔ نتیجتاً ضد مادے کے مکمل طور پر فنا ہوجانے کے بعد بھی کچھ مادی ذرات بچ رہے، جن سے بعد میں ایٹموں کی تشکیل ہوئی۔

سوال یہ ہے کہ کائنات کے ابتدائی حالات میں وہ کونسی وجہ تھی کہ مادے کے ذرات، ضد مادہ کے ذرات سے کچھ زیادہ تعداد میں تشکیل پاگئے؟



5- تاریک مادّہ کوئی حقیقی وجود ہے یا پھر ہماری غلط فہمی؟

تاریک مادہ اور تاریک توانائی... یہ دو نام سائنسدانوں کیلئے دردسر سے کم نہیں۔ جتنے ان کے نام تاریک ہیں، اس سے کچھ زیادہ ان کی خصوصیات تاریک ہیں۔ جب سائنسدان کائنات میں موجود کہکشاؤں کی حرکت کا مشاہدہ تفصیل سے کرتے ہیں تو اندازہ ہوتا ہے کہ کہکشاؤں کے درمیان کشش ثقل بہت قوی ہے۔ لیکن جب ان کہکشاؤں کی مشاہدہ کردہ کمیت کو مدنظر رکھ کر حساب لگایا جاتا ہے تو اندازہ ہوتا ہے کہ ان کے مابین کشش ثقل نہایت کمزور ہونی چاہیے تھی! آخر اس اضافی کشش ثقل کی وجہ کیا ہے؟ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ اس کی وجہ تاریک مادہ ہے۔

مادے کی یہ فرضی قسم اتنی پراسرار ہے کہ اس کا براہ راست مشاہدہ ممکن ہی نہیں۔ نہ یہ روشنی جذب کرتا ہے، نہ منعکس کرتا ہے اور نہ ہی خارج کرتا ہے۔ اگر آپ کے سامنے تاریک مادے پر مشتمل ایک ہاتھی کھڑا ہو تو آپ اسے کبھی بھی براہ راست نہیں دیکھ پائیں گے... چاہے کتنی ہی تیز روشنی اس پر ڈالنے کی کوشش کرلیں۔ آپ اسے چھونے کی کوشش کریں گے اور... آپ کا ہاتھ اس کے اندر سے گزر جائے گا!

ہاں! اس ہاتھی کی موجودگی پرکھنے اور اس کی صورت کا اندازہ لگانے کی صرف ایک ترکیب ممکن ہے۔ اگر آپ کے پاس کوئی ایسا آلہ ہو جو کشش ثقل کے میدان کی نہایت باریکی اور درستگی سے پیمائش کے قابل ہو، تو آپ اسے استعمال کرکے یہ جان سکتے ہیں کہ آپ کے ماحول میں کون کونسی چیز کتنی قوت کے ثقلی میدان کی حامل ہے۔ آپ دکھائی دینے والی تمام اشیاء کے ثقلی میدانوں کی پیمائش کیجئے اور اس آلے کے بنائے ہوئے ثقلی نقشے سے تمام معلوم چیزوں کے ثقلی میدان مٹاتے جایئے۔ آخرکار آپ اس آلے پر

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

ایک ایسا مخفی میدان دیکھیں گے جس کا ماخذ کوئی بھی دکھائی دینے والی چیز نہیں۔ بس! یہی تاریک مادے سے بنے ہاتھی کی موجودگی کا واحد ثبوت ہے۔ سائنسدان کائنات میں تاریک مادے کی موجودگی بھی اسی طرح معلوم کرتے ہیں۔

لیکن یہ بھی تو ممکن ہے کہ کشش ثقل کے میدانوں میں یہ فرق کسی تاریک مادے کی وجہ سے نہ ہو بلکہ ہم کشش ثقل کے اصولوں ہی کو غلط یا ادھورے انداز میں سمجھے ہوں؟ ہوسکتا ہے کہ چھوٹے پیمانے پر کشش ثقل کے اصول، بڑے پیمانے پر کشش ثقل کے اصولوں سے مختلف ہوں؟ بس یہی وہ مسئلہ ہے جو سائنسدانوں کیلئے دردسر بنا ہوا ہے! کیا کہکشاؤں کے مابین اضافی کشش ثقل کی وجہ واقعی کوئی پراسرار تاریک مادہ ہے یا ہم کشش ثقل کے اصولوں ہی کو سمجھنے میں غلطی کررہے ہیں؟

یہ نہ سمجھئے کہ اس سوال کا جواب سائنسدانوں کیلئے راحت کا باعث ہوگا۔ نہیں، بلکہ اس کا جواب ان کیلئے مزید الجھنیں پیدا کردے گا۔ اگر ہم کشش ثقل کے اصولوں کو درست انداز میں سمجھے ہیں تو تاریک مادہ کیا ہے؟ اس کی ابتدا کیسے ہوئی؟ یہ عام مادے کی طرح قابل مشاہدہ کیوں نہیں؟ یہ عام مادے سے کسی قسم کا تعامل کیوں نہیں کرتا؟ یہ کائنات میں ہر جگہ برابر پھیلا ہونے کی بجائے بعض جگہوں پر اکٹھا کیوں ہوگیا ہے؟ یہ بات بھی یاد رہے کہ کائنات کے موجودہ نقشوں کے مطابق ہماری کائنات کا صرف 15 فیصد مادہ قابل مشاہدہ ہے اور کائنات کا 85 فیصد بقیہ حصہ تاریک مادے پر مشتمل ہے!

اور اگر تاریک مادے کا کوئی وجود نہیں اور ہم کشش ثقل کے اصولوں کو ہی نامکمل حد تک سمجھے ہیں تو... غالباً بہت سے سائنسدان خودکشی کرلیں گے کیونکہ اس صورت میں کونیات اور طبیعیات کے تمام اصول نئے سرے سے وضع کرنے پڑیں گے، جن میں نہ صرف کہکشاؤں اور سیاروں کی حرکت کے قوانین شامل ہیں بلکہ ایٹم کی تشکیل اور اس کی خصوصیات کے بارے میں بھی ہمارے تمام موجودہ علم کی حیثیت صفر ہوجائے گی۔

شہر کے عقلمندو
کاروبار عالم میں
مادے کی یہ تاریکی
تم نہ جان پاؤ گے!

ہم بھی منتظر ہیں، آپ بھی دیکھئے کہ اونٹ کس کروٹ بیٹھتا ہے۔

6- کائنات کے پھیلنے کی رفتار میں مسلسل اضافہ کیوں ہورہا ہے؟

یہ سوال اتنا سادہ ہے کہ اسے کسی تشریح کی ضرورت نہیں۔ لیکن اس کے ممکنہ جوابات اتنے پیچیدہ اور پُرپیچ ہیں کہ کوشش کے باوجود ان کی عام الفاظ میں تشریح کرنا قریب قریب ناممکن ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، کائنات اسراع پذیر انداز میں پھیل رہی ہے۔ کائنات میں اربوں نہیں بلکہ کھربوں کہکشائیں موجود ہیں... اور ان سے بھی کئی گنا زیادہ مقدار میں تاریک مادہ موجود ہے۔ لیکن یہ سب مل کر بھی کائناتی پھیلاؤ کو روکنے میں ناکام ہیں۔ روکنے کی بات کو چھوڑیئے، اگر کائنات مستقل رفتار سے پھیل رہی ہوتی تب بھی کوئی بات تھی؛ لیکن اب تک کے تمام مشاہدات سے تو یہ لگتا ہے کہ کائنات کے پھیلاؤ کی رفتار میں برابر اضافہ ہوتا جارہا ہے۔ آخر کیوں؟

سائنسدان اس کی وجہ تاریک توانائی کو سمجھتے ہیں۔ گویا تاریک توانائی ایک ایسی قوت ہے جو کائنات کے تمام اجسام کو اس کے مرکز سے باہر کی جانب دھکیل رہی ہے۔ جیسے دائرے میں گھومتے ہوئے جسم پر مرکز گریز قوت اثر کرتی ہے، کچھ اسی طرز پر تاریک توانائی بھی کائنات کے تمام اجسام پر (بڑے پیمانے پر) اثر پذیر ہے۔ کشش ثقل کائنات کو ایک نقطے پر اکٹھا کرنے کی کوشش میں ہے جبکہ تاریک توانائی اس سے مخالف سمت میں عمل کررہی ہے۔ کائنات کی کمزور ترین قوت ہونے کی وجہ سے اب تک کشش ثقل اس مقابلے میں شکست سے دوچار ہے اور تاریک توانائی غیرمعمولی رفتار سے جیت کی طرف رواں دواں ہے۔

اس سلسلے میں ایک اور تاریک حقیقت یہ ہے کہ کائنات کے پھیلاؤ میں ایسی غیرمعمولی اسراع پذیری ہمیشہ سے نہ تھی۔ سائنسدانوں نے کائنات کا جو تفصیلی نقشہ ترتیب دیا ہے، اس کے مطابق کائنات کے پھیلاؤ میں غیرمعمولی اضافے کی ابتدا کم و بیش 7 ارب سال قبل ہوئی تھی۔ اگر تاریک توانائی اس سے پہلے بھی موجود تھی، تو اس کا اثر اس وقت کیوں نہیں ہورہا تھا؟ اور اگر اس کی تشکیل بعد میں ہوئی تو کیوں اور کیسے؟ کیا تاریک مادہ اور تاریک توانائی آپس میں منسلک ہیں؟ کیا تاریک توانائی کا ضد مادے سے کوئی تعلق ہے؟ (جو کائنات کے ابتدائی مراحل میں مادے سے ذرا سی کم مقدار میں پیدا ہوا تھا اور بعد میں مکمل طور پر فنا ہوگیا)

سب سے زیادہ خوفزدہ کرنے والی حقیقت یہ ہے کہ اگر ہماری کائنات کی کل کمیت کا اندازہ کیا جائے تو اس میں سے 68 فیصد کمیت تاریک توانائی کی ہوگی۔ ایسی توانائی، جو کائنات کے ہر حصے کو کھینچ کر دوسرے ہر حصے سے جدا کرنے کے درپے ہے!

7- کیا ہم تمام کائنات کا مشاہدہ کرسکتے ہیں؟

جیسا کہ اس مضمون کے ابتدائی حصے میں بیان کیا گیا ہے، ہماری کائنات چار جہتوں میں موجود ہے (اوپر نیچے، آگے پیچھے، دائیں بائیں، اور وقت: ماضی سے مستقبل)۔ ان جہات کی انتہا کیا ہے؟ اگر ہم کسی طرح کائنات کے بالکل بیرونی جانب واقع ستاروں تک پہنچ جائیں تو وہاں سے باہر کی جانب دیکھنے پر ہمیں کیا دکھائی دے گا؟ تاریکی؟ پردہ؟

اسی سے منسلک ایک سوال یہ بھی پیدا ہوتا ہے کہ اب تک ہم نے کائنات کا جہاں تک مشاہدہ کیا ہے، کیا وہی ہماری کائنات کی انتہاء ہے یا اس سے آگے بھی مزید کہکشائیں اور تاریک مادہ/ تاریک توانائی ہیں جو ابھی تک ہمارے علم سے باہر ہیں؟

یہاں اس بات کا ذکر بھی مناسب ہے کہ اگر ہم روشنی کی رفتار سے بھی چلیں تب بھی کبھی کائنات کے کنارے تک نہیں پہنچ سکیں گے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کائنات اسراع پذیر انداز سے پھیل رہی ہے۔ جب ہم اپنی کہکشاں کے کنارے تک ہی پہنچیں گے، تب تک کائنات ہماری کہکشاں سے کئی گنا زیادہ لمبائی میں پھیل چکی ہوگی! ہم چونکہ روشنی کی رفتار سے محوسفر ہوں گے، اس لئے نظریہ اضافیت کی رو سے وقت ہمارے لئے رک جائے گا۔ ہم سفر کرتے چلے جائیں گے۔ لیکن اگر ہم ایک قدم کائنات کے کنارے کی جانب بڑھائیں گے تو کنارہ دس قدم دور ہوچکا ہوگا۔

یہ بالکل جنوں اور پریوں کی کہانیوں جیسا حال ہے کہ شہزادے کو صحرا میں دور سے ایک محل دکھائی دیتا ہے۔ شہزادہ جتنا اس محل کی جانب سفر کرتا ہے، محل اس سے اتنا ہی دور ہوتا چلا جاتا ہے۔

ہم چونکہ روشنی کی رفتار سے محوسفر ہوں گے اس لئے وقت ہمارے لئے گزر ہی نہیں رہا ہوگا۔ یہ ایسا ہی ہے کہ ہم لامتناہی رفتار سے سفر کررہے ہوں۔ لیکن لامتناہی رفتار سے سفر کرنے کے باوجود ہم کائنات کی بیرونی سرحد تک نہیں پہنچ پائیں گے کیونکہ یہ سرحد لامتناہی سے بھی زیادہ رفتار سے محوسفر ہوگی۔ اگر یہ سب پڑھ کر ابھی تک آپ کا سر نہیں چکرایا تو آگے پڑھتے رہیے۔ عنقریب آپ جھنجھلا اٹھیں گے۔

کائنات کے اسراع پذیر انداز میں پھیلنے سے ایک نتیجہ اور بھی نکلتا ہے: کائنات کے بعید ترین اجسام سے روشنی کی جو کرنیں اس کے ایک خاص حد تک پھیلنے کے بعد ہماری جانب چلی تھیں، وہ کبھی بھی ہم تک نہیں پہنچ پائیں گی۔ کیونکہ یہ کرنیں ہماری جانب جتنا سفر کرتی ہیں، ہم اتنی دیر میں اس سے کئی گنا زیادہ دور ہوجاتے ہیں۔ یہ تو ابھی قابل مشاہدہ کائنات کا ذکر ہے۔ اگر کائنات اس سے زیادہ بڑی ہے جتنا ہمارا اندازہ ہے تو...

اسی سے منسلک ایک سوال یہ بھی ہے کہ اگر کائنات کی ایک مکانی حد ہے (یعنی کائنات دائیں بائیں، اوپر نیچے، آگے پیچھے کی سمتوں میں ایک خاص حجم میں محدود ہے) تو کیا اس کی ایک زمانی حد بھی ہے (یعنی کیا وقت ایک خاص حد تک گزر کر رک جائے گا)؟ اگر ہے تو کیا ہے؟ اس زمانی حد تک پہنچنے کے بعد کیا ہوگا؟ کیا ہر چیز تھم جائے گی یا کائنات کی تاریخ بگ بینگ سے دوبارہ شروع ہوجائے گی؟

یہ سوالات ایسے ہیں جن کے جوابات اگرچہ ابھی تک معلوم نہیں، لیکن یہ غالباً تمام جوابات میں سے پیچیدہ ترین ہوں گے۔

8- ہم کائنات کی صرف ایک زمانی اور تین مکانی جہتوں ہی کو کیوں محسوس کرسکتے ہیں؟

کائنات کی پراسراریت سے منسلک تمام سوالات میں سے اس سوال کو سمجھنا شاید سب سے دشوار ہے۔ اس سوال کا مفہوم یہ ہے کہ ہم (یعنی انسان) صرف تین مکانی جہتوں (اوپر نیچے، آگے پیچھے، دائیں بائیں) ہی کو کیوں محسوس کرسکتے ہیں؟ یہ سوال درحقیقت ایک نظریئے کی بنیاد پر کیا گیا ہے جس کے مطابق ہماری کائنات، ہستی کے ایک وسیع نظام کا حصہ ہے جو 4 نہیں بلکہ 11 یا 13 جہات پر مشتمل ہے! یہ نظریہ کائنات کی ریاضیاتی تشریح کی کوششوں کے نتیجے میں پیش کیا گیا ہے اور اسے "سپراسٹرنگ تھیوری" (Superstring Theory) کا نام دیا گیا ہے۔

ہستی کے وسیع نظام کا مطلب ہے کہ ہماری کائنات خود اپنے آپ سے وسیع تر ایک عظیم کائنات کا حصہ ہے جو اس سے کہیں زیادہ جہات پر مشتمل ہے! ابھی تک ماہرین کا اس بارے میں اتفاق نہیں کہ یہ عظیم تر ہستی (یعنی وہ کائنات کہ جس نے ہماری کائنات کو اپنے اندر سمویا ہوا ہے) کتنی جہتوں پر مشتمل ہے۔ اس سلسلے میں مختلف نظریات موجود ہیں جن میں کم سے کم جہات 10 جبکہ زیادہ سے زیادہ 13 جہات کا امکان پیش کیا گیا ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ ہمارا دماغ، آنکھیں اور ذہن صرف 3 مکانی جہات ہی کو کیوں محسوس کرسکتے ہیں؟ اسی سلسلے میں ایک فلسفی (نہ کہ سائنسدان) نے بہت عرصہ قبل یہ سوال بھی پیش کیا تھا کہ اگر کوئی انسان پیدائشی طور پر تمام حسوں (دیکھنے، سننے، سونگھنے، چکھنے، اور لمس سے محسوس کرنے) سے محروم ہو تو کیا وہ یہ کبھی سمجھ پائے گا کہ دنیا بھی کوئی وجود رکھتی ہے؟

ہمارے دماغ کے تین جہات کو محسوس کرنے کے سوال کے بارے میں راقم کا ذاتی خیال (فلسفے کے طالب علم کی حیثیت سے) یہ ہے کہ یہ سوال نہ تو مکمل طور پر طبیعی سائنس سے تعلق رکھتا ہے اور نہ ہی فلسفے سے۔ اس سوال کا کچھ تعلق طبیعیات سے ہے؛ کچھ حصہ حیاتیات سے بھی تعلق رکھتا ہے جبکہ بیشتر حصہ نفسیات اور ادراک نفس (اپنے آپ کو محسوس کرنے) سے منسلک ہے۔ ہوسکتا ہے ہماری کائنات کی مکانی جہات حقیقت میں صرف تین ہی ہوں (جنہیں ہم محسوس کرسکتے ہیں)۔ یہ بھی ہوسکتا ہے کہ ہماری کائنات تو تین جہتوں پر مشتمل ہو، لیکن یہ جس عظیم کائنات کا حصہ ہے، وہ زیادہ جہات پر مشتمل ہو۔

اسی طرح ایک اور سوال یہ بھی ہے کہ ہم صرف ایک ہی زمانی جہت کو کیوں محسوس کرسکتے ہیں؟ یعنی ہم صرف ایک ہی وقت کے گزرنے کو کیوں محسوس کرسکتے ہیں؟ ہوسکتا ہے وقت کی سمت بھی صرف ماضی سے مستقبل نہ ہو

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

بلکہ جیسے مکانی سمتیں اوپر نیچے، آگے پیچھے اور دائیں بائیں ہیں، اسی طرح وقت بھی ماضی مستقبل کے علاوہ دیگر انداز میں بھی گزرتا ہو جنہیں ہم محسوس نہیں کر سکتے۔

ان گورکھ سوالوں کے جواب تلاش کرنے سے پہلے ضروری ہے کہ کائناتی جہتوں کے بارے میں کچھ معلومات لے لی جائیں۔ اگر واقعی عظیم تر کائنات 10 یا 11 یا 13 جہات پر مشتمل ہے، تب یہ سوال واقعی معنی رکھتا ہے۔ لیکن اگر یہ تمام تصورات غلط ثابت ہوئے تو...

راقم کا اس سوال کے بارے میں ذاتی خیال ہے کہ اس کے جواب کی جستجو سے پہلے ڈسپرین، پیناڈول اور دردِ سر کی دیگر بہت سی اقسام کی گولیوں کی وسیع مقدار اپنے پاس رکھ لی جائے۔ لیکن اگر سر میں درد بھی ایک کے بجائے مختلف انداز کا ہو، جن میں سے ہم صرف ایک ہی قسم کے دردِ سر کو محسوس کرنے کے قابل ہیں تو... بہتر ہے کہ اس سوال کو یہیں ترک کر کے اگلے سوال کی جانب رخ کیا جائے۔

9-وقت ہمیشہ ماضی سے مستقبل کی جانب ہی کیوں گزرتا ہے؟

اس سوال کی تشریح کی ضرورت نہیں۔ صرف اس پر کچھ دیر غور کرنے کی ضرورت ہے، اور آپ کا سر چکرا کر رہ جائے گا۔

فرض کیجئے کہ ایک ایسی کائنات ہے جہاں وقت مستقبل سے ماضی کی سمت میں گزرتا ہے۔ یہ ایسی کائنات ہے جہاں کہکشائیں لامحدود فاصلے پر موجود ہیں اور واپس بگ بینگ کے لمحے کی جانب بڑھ رہی ہیں۔ اس کائنات میں بسنے والے لوگوں کی یادیں ماضی کی ہوں گی یا مستقبل کی؟

مشہور سائنسدان اسٹیفن ہاکنگ کے بقول، اس کائنات میں بسنے والے لوگوں کی یادیں مستقبل کی ہوں گی اور یہ ماضی کے بارے میں پیشگوئیاں کرتے ہوں گے! ذرا تصور کر کے دیکھئے، کیسا محسوس ہوتا ہے۔

خیر، سائنسدانوں کے مطابق سائنس کا کوئی ایسا کلیہ نہیں جو وقت کی سمت متعین کر دے۔ یعنی سائنسی اصولوں کے مطابق یہ بالکل ممکن ہے کہ وقت مستقبل سے ماضی کی جانب گزرے۔ یہ بالکل ممکن ہے کہ آپ ماضی میں سفر کر سکیں۔ لیکن اس کا ہرگز یہ مطلب نہیں کہ ماضی میں جا کر بھی آپ کی حال کی یادیں قائم رہیں گی اور آپ یہ جان سکیں گے کہ آپ مستقبل سے ماضی میں آئے ہیں۔ اگر آپ ماضی میں چلے بھی جائیں تب بھی واقعات ہو بہو ایسے ہی دوہرائے جائیں گے جیسے یہ ماضی میں واقع ہوئے تھے!

اور ہاں سائنس فکشن کی تمام فلموں کو بھول جائیے۔ اکثر اوقات ان فلموں میں صرف فکشن (افسانہ، تصور) ہی ہوتا ہے، سائنس نہیں۔ صرف اس بارے میں سوچئے کہ کیا کل کا دن آپ نے ایک ہی مرتبہ گزارا تھا؟ یہ بھی عین ممکن ہے کہ آپ نے کل کا دن 1000 یا اس سے بھی زائد مرتبہ ہو بہو ایک ہی انداز میں بار بار گزارا ہو۔

سوچیے... اور بال نوچئے!

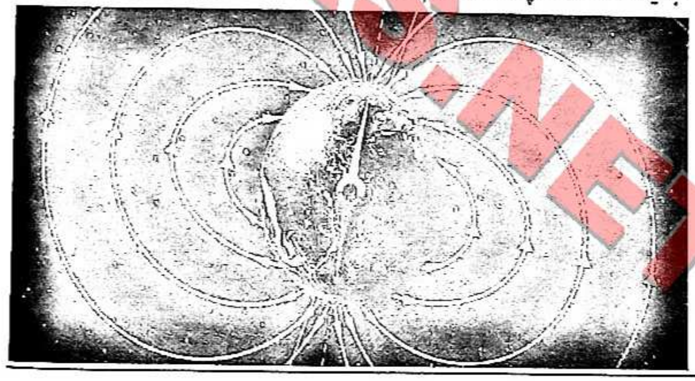
10-ہماری کائنات میں یک قطبی مقناطیس کیوں موجود نہیں؟

یہ سوال غالباً تمام سوالوں میں سے دلچسپ ترین ہے۔ ایک کنگھی لیجئے اور اسے بالوں میں بار بار پھیریئے۔ پھر اسے کاغذ کے چند ٹکڑوں کے قریب لے جائیے۔ کاغذ کے ٹکڑے لپک کر کنگھی سے چپک جائیں گے۔ اس کی وجہ بہت سادہ ہے: کنگھی پر مثبت برقی چارج موجود تھا۔ غور کیجئے، کنگھی پر صرف ایک ہی برقی چارج موجود تھا، یعنی مثبت۔

اب ایک اور کام کیجئے۔ ایک مقناطیس لیجئے۔ جیسا کہ آپ کو معلوم ہوگا، مقناطیس کے دو رُخ، یعنی دو ''قطب'' ہوتے ہیں: شمالی قطب اور جنوبی قطب۔ اب ایسا کیجئے کہ نہایت احتیاط سے مقناطیس کو درمیان سے توڑ لیجئے۔ اب ہونا تو یہ چاہئے کہ نئے بننے والے دو مقناطیسوں میں سے ایک صرف شمالی قطب کا ہو اور دوسرا صرف جنوبی قطب کا۔ لیکن ایسا نہیں ہوگا۔ نئے بننے والے دونوں مقناطیسوں میں سے ہر ایک پر دونوں قطب (قطبین) موجود ہوں گے۔ آپ چاہے کچھ بھی کر لیجئے، کم از کم اس کائنات میں رہتے ہوئے آپ صرف ایک قطب والا مقناطیس بنا ہی نہیں سکتے... چاہے مقناطیس کتنی ہی باریکی کے ساتھ، جس انداز میں چاہیں، جس جگہ سے چاہیں توڑ ڈالیے۔

ہم برقی چارج کو دو مختلف اجسام میں تقسیم کر سکتے ہیں کہ ایک جسم پر مثبت برقی چارج جبکہ دوسرے پر منفی برقی چارج ہو۔ لیکن ہم کسی مقناطیس کو صرف شمالی قطب اور صرف جنوبی قطب رکھنے والے دو الگ الگ مقناطیسوں میں تقسیم نہیں کر سکتے۔ کیوں؟

شاید آپ کا خیال ہو کہ اس بارے میں کوئی سائنسی قانون موجود ہو جو اس بات کی تشریح کر سکے۔ اگر آپ کا



ایسا خیال ہے تو غلط ہے۔ کسی کو بھی معلوم نہیں کہ ہماری کائنات میں مقناطیس کے دونوں قطبین ہمیشہ ایک ہی جسم کے کناروں پر کیوں موجود رہتے ہیں اور جدا کیوں نہیں کئے جا سکتے۔

حاصل کلام

ہماری کائنات بظاہر بہت سادہ معلوم ہوتی ہے۔ لیکن اگر آپ اس کا تفصیلی مطالعہ کرنا شروع کر دیں تو آپ کو معلوم ہوگا کہ یہاں اکثر چیزیں ایسی ہیں جن کی تشریح تو کی جا سکتی ہے لیکن توجیح نہیں۔ سائنس اپنی اصل میں تشریح کی تلاش کا نام ہے، نہ کہ توجیح کا۔ آپ سائنس کے ذریعے یہ تو معلوم کر سکتے ہیں کہ کوئی چیز کیسی ہے، لیکن یہ ہرگز معلوم نہیں کر سکتے کہ یہ ایسی ہی کیوں ہے۔ آپ آٹھویں جماعت کے کسی طالب علم سے پوچھئے کہ مادہ کیا ہے۔ وہ آپ کو بتائے گا کہ مادہ وہ ہے جس کی کمیت ہو اور جو جگہ گھیرے۔ یہ مادے کی تشریح ہے جو اس طالب علم نے بہترین انداز میں آپ کے سامنے پیش کر دی۔ اب اگر آپ سرن یا ناسا کے کسی اعلیٰ ترین سائنسدان سے یہ پوچھیں کہ مادے میں کمیت کیوں ہوتی ہے اور یہ جگہ کیوں گھیرتا ہے؟ تو وہ آپ کو مساواتوں اور سائنسی کلیات کے لامتناہی گورکھ دھندے میں تو الجھا سکتا ہے، لیکن حقیقت یہ ہے کہ وہ بھی آپ کو (سائنسی دلائل کے ساتھ) یہ نہیں بتا سکتا کہ مادے میں کمیت ہوتی ہی کیوں ہے؛ اور یہ جگہ کیوں گھیرتا ہے۔ یہ مادے کی توجیح ہے جو سائنس کی حدود سے ماورا ہے۔

ہم جب ''کیوں'' کا سائنسی جواب دینے کی کوشش کرتے ہیں تو ایک ''کیوں'' سے ''لامتناہی کیوں'' نکلتے چلے جاتے ہیں جو ابتدائی کیوں سے درجنوں اور پھر سینکڑوں گنا پیچیدہ تر ہوتے چلے جاتے ہیں۔

یہ ہو سکتا ہے، اور اس بات کے قوی امکانات ہیں کہ سائنسدان آج نہیں تو کل ان تمام سوالوں کے جوابات تلاش کرنے میں کامیاب ہو جائیں۔ لیکن یہ بات قطعی اور یقینی ہے کہ ہر سوال کا جواب بذات خود درجنوں پیچیدہ تر سوالات کا پٹارہ کھول دے گا جن کے جوابات حاصل کرنا درجنوں گنا مشکل تر ہوگا۔ اگر ہم سائنس کو ''کیا'' اور ''کیسے'' کے جوابات کی تلاش کیلئے استعمال کریں تو بیشک ہمیں حاصل ہونے والے جوابات ہماری تسلی اور سیری کا باعث ہوں گے؛ لیکن اگر ہم سائنس سے ''کیوں'' کا جواب تلاش کرنے نکلے تو ہر مرتبہ جواب مزید تشنگی اور الجھن کا باعث ہوگا۔

ہم ایسے عہد میں جی رہے ہیں کہ جہاں سائنس کا رخ ''کیسے'' اور ''کیا'' سے بتدریج ''کیوں'' کی طرف مائل ہوتا دکھائی دیتا ہے۔ بگ بینگ کی تشریح کیلئے سائنسدانوں نے 10، 11 اور 13 جہتی عظیم تر کائناتوں کے نظام کے تصورات پیش کر دیئے ہیں۔ اگر کبھی ان میں سے کوئی مفروضہ تجربات کی کسوٹی سے گزر کر کلیے کی حیثیت اختیار کر گیا تو سائنسدانوں کا اگلا سوال یہ ہوگا: یہ عظیم تر 13 جہتی کائنات (جس میں ہماری کائنات ایک چھوٹے سے ذرے کی صورت میں موجود ہے) آخر کیسے وجود میں آ گئی؟ اس کی تشریح کیلئے شاید 45 یا 61 جہتی عظیم تر کائنات کا نظریہ پیش کر دیا جائے جس کے درست ثابت ہونے پر سائنسدانوں کا اگلا سوال یہ ہوگا: اس عظیم تر 61 جہتی کائنات کی موجودگی کی وجہ کیا ہے؟

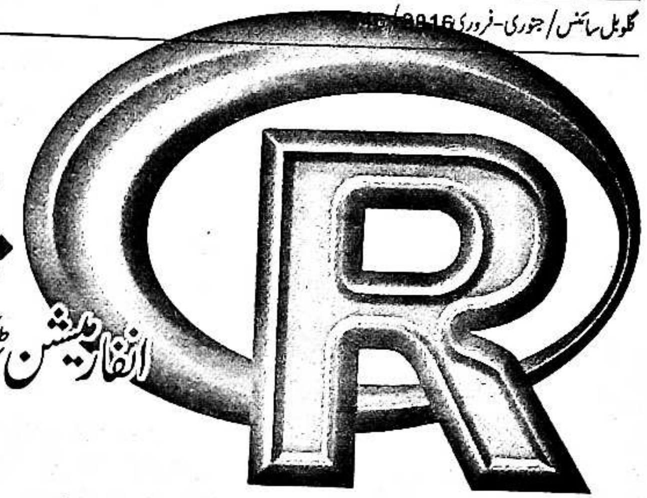
اور ان تمام سوالات سے زیادہ اہم سوال (اگر یہ کبھی سائنسی طور پر اٹھایا گیا) یہ ہے کہ کیا ہماری کائنات واقعی وجود رکھتی ہے؟ سائنسدانوں کے بقول بگ بینگ کی ابتداء ایک ایسے نقطے سے ہوئی تھی جس کا حجم بھی صفر تھا اور کمیت بھی۔ یہ نقطہ پھٹا اور ہماری کائنات وجود میں آ گئی۔ مادے اور توانائی پر مشتمل اس کائنات کی حقیقت بگ بینگ کے واقعے میں پوشیدہ ہے۔ مادہ بظاہر ہمیں حقیقت دکھائی دیتا ہے، لیکن یہ اتنا حقیقی نہیں جتنا کہ ہم سمجھتے ہیں۔ ہماری زمین کی کمیت 6 x 10^24 کلوگرام ہے (6 کے آگے 24 مرتبہ صفر لگا دیجئے)۔ یہ ایک سیارہ ہے اور نظام شمسی جیسے بڑے نظام کا حصہ ہے۔ لیکن اگر اس زمین کا تمام مادہ کسی بلیک ہول کی صورت میں اکٹھا کیا جائے تو تشکیل پانے والے بلیک ہول کا حجم ایک مکعب انچ سے بھی کم ہوگا۔ اس سے اندازہ کیا جا سکتا ہے کہ ہماری زمین کی حقیقت کیا ہے۔

بگ بینگ نظریئے کے مطابق، کائنات کا تمام مادہ اور توانائی صفر حجم کے نقطے میں سمٹے ہوئے تھے۔ اس سے ہماری کائنات کی حقیقت اور بھی بہتر انداز میں کھل کر سامنے آتی ہے۔ اس پر طرہ یہ کہ (نظریہ اضافیت کے مطابق) مادے کی حقیقت رفتار پر منحصر ہے۔ تیز رفتاری سے حرکت کرتا ہوا مادہ زیادہ ''حقیقی'' معلوم ہوگا کیونکہ اس کی کمیت بڑھ جائے گی۔

یہ سب ذہن میں رکھئے اور پھر سوچئے کہ مضمون میں پیش کئے گئے پہلے دس سوال زیادہ اہم ہیں یا یہ ایک اختتامی سوال؟

☆☆☆

WWW.AIOURDUBOOKS.NET



R پروگرامنگ

انفارمیشن ٹیکنالوجی ایک نئے موڑ پر

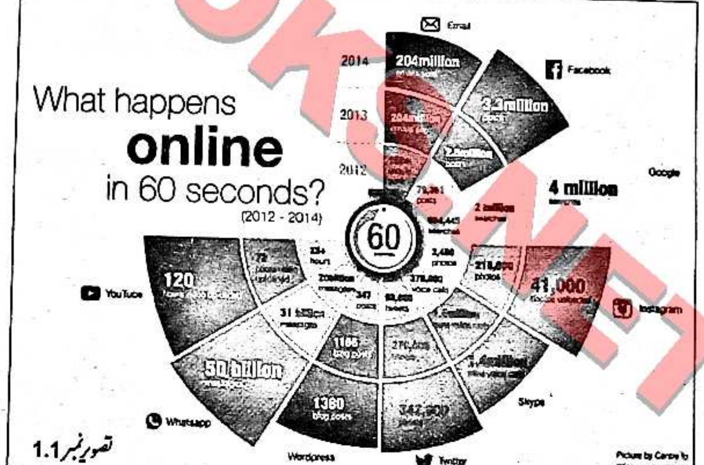
تحقیق وتحریر: افروز حسین

ایک زمانہ تھا جب بڑے بڑے سائنسدان کارخانے جتنے دیوہیکل کمپیوٹر پر دو جمع دو چار کر کے فخر محسوس کرتے تھے...اور اب وہ زمانہ ہے کہ ہمارا مُنّا، ڈبل روٹی کے سلائس سے بھی آدھی جسامت کے اسمارٹ فون پر جب تک ہائی ڈیفی نیشن گرافکس والا تھری ڈی گیم نہ کھیل لے، اسے نیند نہیں آتی۔ کوئی بھی تھری ڈی گیم ایک سیکنڈ میں جتنی کیلکولیشنز کرتا ہے، وہ 1980ء کے کسی اکاؤنٹنٹ کی ساری زندگی میں کی جانے والی کیلکولیشن سے زیادہ ہوتی ہے! پہلے ایک گیگا بائٹ (1GB) کو لوگ یوں دیکھتے تھے جیسے ورلڈ ٹریڈ سینٹر۔ لیکن اب ایک ٹیرا بائٹ (1TB) والی میموری اسٹک، جیب میں لئے گھومتے ہیں۔

ترقی کا یہ حیران کن سفر جاری ہے جس کی وجہ سے انفارمیشن ٹیکنالوجی اب ایک نئے موڑ پر ہے۔ یعنی وہ زمانہ گزر گیا جب ڈیٹا حاصل کرنا اور اسے ذخیرہ (اسٹور) کرنا ایک مسئلہ تھا۔ پانچ دس سال قبل تک ہماری بہت زیادہ توجہ ای آر پی بنانے اور ڈیٹا اسٹور کرنے پر مرکوز تھی۔ مگر اب صورتِ حال یکسر مختلف ہے۔ اس وقت ہمارے پاس ٹھیک ٹھاک ڈیٹا جمع ہو چکا ہے۔ انسانی تاریخ کی ابتداء سے لے کر آج تک جتنا ڈیٹا جمع ہوا ہے، اس کا نوے فیصد سے زیادہ حصہ صرف پچھلے دو سال میں حاصل ہوا ہے۔

البتہ، زیادہ تر ڈیٹا وہ ہے جو بے ہنگم (Unstructured) ہے۔ یہ ڈیٹا مختلف ذرائع سے جمع ہو رہا ہے؛ اور اس میں کارپوریٹ ڈیٹا، مختلف ویب سائٹس کا ڈیٹا، سینسرز کا ڈیٹا، میڈیکل اور صحت عامہ سے متعلق ڈیٹا، آڈیو ویڈیو کی شکل میں ڈیٹا، سوشل میڈیا کا ڈیٹا، موسم کا ڈیٹا، ناسا کا ڈیٹا، سائنسی تحقیقاتی اداروں کا ڈیٹا، سروے اور حکومتوں کا جمع کردہ ڈیٹا، خبریں اور رسائل، بلاگرز کا ڈیٹا...غرض یہ ایک بہت ہی لمبی فہرست ہے۔ زیادہ نہیں، صرف 60 سیکنڈ میں انٹرنیٹ پر اتنا ڈیٹا جمع ہو جاتا ہے کہ شمار کرنے بیٹھیں تو ساری عمر بھی کم پڑ جائے۔ (ملاحظہ ہو: تصویر نمبر 1.1)

تاریخ کے اس نئے موڑ پر آئی ٹی (انفارمیشن ٹیکنالوجی) کو جس چیلنج کا سامنا ہے، وہ ہے "بگ ڈیٹا"۔ یعنی اتنی رقم اور محنت صرف کرنے کے بعد جو ڈیٹا جمع ہوا ہے، اس کا کیا کریں؟ اسے کیسے کارآمد بنائیں؟ اس سے کس طرح فائدہ اٹھائیں؟ یہی وہ چیلنج ہے جس سے نبر



تصویر نمبر 1.1

آزما ہونے کیلئے انفارمیشن ٹیکنالوجی کے میدان میں ایک نئی شاخ نے جنم لیا، جسے آج ہم "ڈیٹا سائنس" کے نام سے جانتے ہیں۔

کمپیوٹر سائنس اور انفارمیشن ٹیکنالوجی کی دنیا پر طائرانہ نظر ڈالیں تو آج ہر طرف بگ ڈیٹا اور ڈیٹا سائنس کی باتیں چھڑی ہوئی ہیں۔ بڑی بڑی کمپنیاں اب اس دوڑ میں لگ گئی ہیں کہ کس طرح وہ اپنے ڈیٹا ویئر ہاؤسز میں پڑے ڈیٹا سے فائدہ اٹھائیں؟ اس نئی شاخ کے طفیل ایک نئی قسم کے ملازمتیں بھی پیدا کر دی ہیں، اور یہ ملازمتیں کرنے والے "ڈیٹا سائنٹسٹ" کہلاتے ہیں۔ یعنی وہ ماہرین جو بطور خاص ڈیٹا سائنس کے منصوبوں پر کام کریں، انہیں ڈیٹا سائنٹسٹ کہا جاتا ہے۔

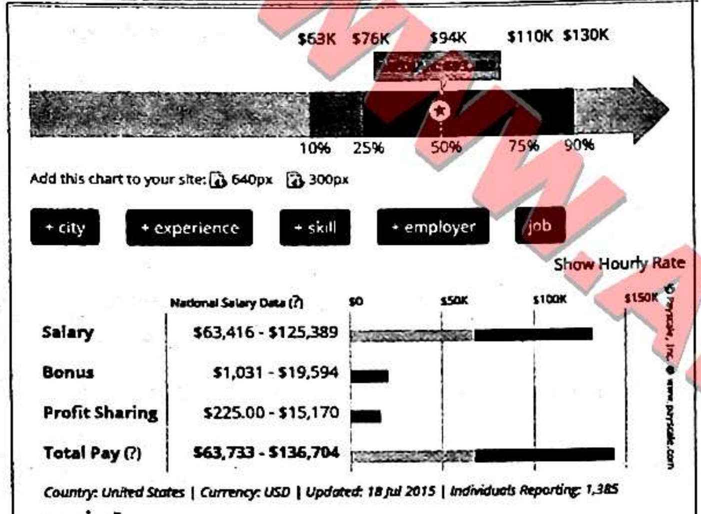
ایک اچھا اور قابل ڈیٹا سائنٹسٹ نہ صرف اچھا کمپیوٹر پروگرامر ہوتا ہے بلکہ وہ شماریات (Statistics) پر عبور رکھنے کے ساتھ ساتھ کسی نہ کسی مخصوص شعبے (Domain) مثلاً فائنانس، تعلیم، صحت، اسٹاک مارکیٹ وغیرہ سے متعلق بھی معلومات رکھتا ہے۔ (ملاحظہ ہو: تصویر نمبر 1.2)

اگر آپ کمپیوٹر سائنس/ انفارمیشن ٹیکنالوجی سے وابستہ ہیں اور مزید ترقی کی راہیں تلاش کر رہے ہیں تو قسمت آپ پر مہربان ہے؛ کیونکہ آپ ایک ایسے وقت میں جی رہے ہیں جب ڈیٹا سائنس اپنے ابتدائی دور میں ہے۔ آج کل اچھے اور قابل ڈیٹا سائنسدانوں کو دنیا بھر میں منہ مانگی تنخواہیں دی جا رہی ہیں، اور ان کی خوب پذیرائی ہو رہی ہے۔

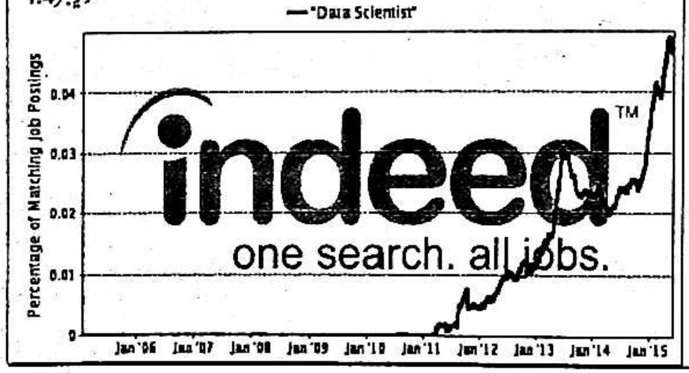
R...موزوں وسیلہ روزگار

تحقیقاتی ادارے گارٹنر (Gartner) کے مطابق، اس وقت دنیا بھر میں ڈیٹا سائنسدانوں کیلئے چالیس لاکھ سے زائد ملازمتیں موجود ہیں، جن میں سے 19 لاکھ تو صرف امریکہ میں ہیں۔

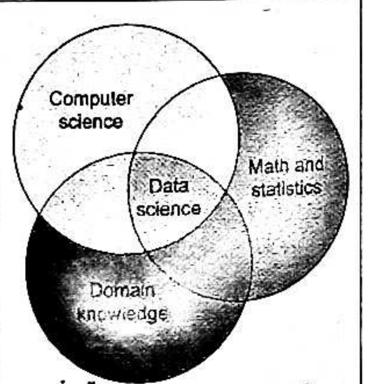
پے اسکیل ڈاٹ کام (payscale.com) نامی ویب سائٹ کے مطابق، امریکہ میں ایک ڈیٹا سائنٹسٹ کی سالانہ اوسط آمدنی 93,883 ڈالر ہے...یعنی لگ بھگ ایک کروڑ روپے سالانہ! (تصویر نمبر 1.3) روزگار سے متعلق ایک اور ویب سائٹ، اِن ڈیڈ ڈاٹ کام (indeed.com) پر دستیاب معلومات کے مطابق، گزشتہ چار سال سے ڈیٹا سائنسدانوں کی مانگ میں مسلسل اور تیز رفتار اضافہ ہو رہا ہے۔ (تصویر نمبر 1.4)



تصویر نمبر 1.3



تصویر نمبر 1.4



تصویر نمبر 1.2

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

چونکہ ڈیٹا سائنٹسٹ بیک وقت کمپیوٹر پروگرامنگ اور شماریاتی تجزیہ (Statistical Analysis)، دونوں کام کرتا ہے، اسی لئے اسے ایک ایسی پروگرامنگ لینگویج کی ضرورت ہوتی ہے جو یہ دونوں کام کرسکے۔ یہی وجہ ہے کہ "R" ان تمام ڈیٹا سائنسدانوں کی پسندیدہ زبان بنتی جارہی ہے، جس کا وہ بھرپور استعمال کرتے ہیں۔ سردست پائتھن اور R، دونوں ہی تقریباً تمام ڈیٹا سائنسدانوں کے پسندیدہ اوزار (ٹولز) ہیں۔

لیکن جب سے مائیکروسافٹ نے R میں دلچسپی لینا شروع کی ہے، تب سے R کا رجحان، پائتھن سے زیادہ ہورہا ہے۔

R کا تعارف

R ایک پروگرامنگ لینگویج ہے اور ساتھ ہی شماریاتی تجزیہ کرنے اور گرافکس (چارٹ، گراف وغیرہ بنانے) کا ایک عمدہ سافٹ ویئر ہے۔ شماریات داں (Statisticians) اور ڈیٹا مائنرز (Data Miners) اس سافٹ ویئر کا بھرپور استعمال کرتے ہیں۔ R کو مشین لرننگ اور ڈیٹا پروسیسنگ (ProcessingData) کے پروجیکٹس میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ دنیا میں لاکھوں ماہرین شماریات اور ڈیٹا سائنٹسٹ، R کو مشکل اور پیچیدہ مسائل حل کرنے میں کامیابی سے استعمال کررہے ہیں۔ اعداد و شمار بتاتے ہیں کہ R کی مقبولیت میں مسلسل اضافہ ہورہا ہے۔

R کو یونیورسٹی آف آکلینڈ، نیوزی لینڈ کے دو ماہرین، روز ایہاکا اور رابرٹ جنٹل مین نے مل کر تخلیق کیا۔ پہلے پہل اسے سائنسی تجربہ گاہوں میں پڑھانے کیلئے تشکیل دیا گیا۔ لیکن رفتہ رفتہ یہ لیبارٹری سے باہر نکل کر پھیل گئی اور ہر دل عزیز ہوگئی۔ R ایک اوپن سورس سافٹ ویئر ہے اور "جنرل پبلک لائسنس (GPL) کے تحت دستیاب ہے (یعنی آسان الفاظ میں "بالکل مفت" ہے)۔ اس کا سورس کوڈ بنیادی طور پر C، فورٹران (Fortran) اور خود R میں لکھا گیا ہے۔ R کمانڈ لائن انٹرفیس (CLI) استعمال کرتی ہے۔ اس کے ایک سے زیادہ گرافیکل فرنٹ اینڈز (Front Ends) ہیں؛ جبکہ R کے زیادہ تر اسٹیٹمنٹس لینکس سے مشابہت رکھتے ہیں۔

R کی اصل طاقت اس کے ہزاروں پیکیجز ہیں۔ یہ پیکیجز ہی ہیں جن کی بدولت R آسمان کی وسعتوں کو چھو رہی ہے۔

گوگل، فیس بک اور لنکڈ اِن جیسے مشہور ادارے اپنے بڑے بڑے ڈیٹا سائنس پروجیکٹس کیلئے R سے استفادہ کر رہے ہیں۔ حال ہی میں مائیکروسافٹ نے بھی R کے ایک بڑے ورژن "ریوولیوشن اینالیٹکس" کو بھاری رقم ادا کرکے خرید لیا ہے۔ اوریکل کارپوریشن بھی R سے متاثر نظر آتی ہے اور اس نے اپنے صارفین کیلئے R کا ایک اور ورژن "R انٹرپرائز" متعارف کروایا ہے۔ سلیکان ویلی میں درجنوں کمپنیاں R استعمال کررہی ہیں؛ اور اچھے اور ذہین R پروگرامرز کی تلاش میں مسلسل رہتی ہیں۔ امریکہ اور یورپ کے تعلیمی و تحقیقی ادارے تو R کے تقریباً دیوانے ہی نظر آتے ہیں اور بڑے اہتمام سے R سیکھنے سکھانے کو ترجیح دیتے ہیں۔ چاہے وہ پی ایچ ڈی کا کوئی تھیسس ہو یا پھر ڈیٹا سائنس کا کوئی پروجیکٹ، R ہر میدان کی شہسوار ہے... مختصراً R ایک شاہکار ہے!

R کیوں سیکھنی چاہیے؟

R ایک مقبول اور شاندار شماریاتی اور گرافیکل (Graphical) کمپیوٹر پروگرامنگ لینگویج ہے۔ اسے شماریاتی تجزیہ کرنے، وژولائزیشن (Visualization) اور رپورٹنگ ٹول کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا بنیادی مقصد ڈیٹا کا تجزیہ ہے۔ 1993ء میں R کی ایجاد سے لے کر آج تک اس کی مقبولیت میں مسلسل اضافہ ہورہا ہے... اور حالیہ برسوں میں "بگ ڈیٹا" کے باعث تو اس کی افادیت، اہمیت اور مانگ میں بے پناہ اضافہ ہوچکا ہے۔ دنیا کی بڑی بڑی یونیورسٹیوں میں R سکھائی، پڑھائی اور ریسرچ پروجیکٹس میں استعمال کی جاتی ہے۔

عام طور پر مائیکروسافٹ ایکسل کو ڈیٹا کے تجزیے (ڈیٹا اینالیسس) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ بار گراف، چارٹ اور کچھ عام شماریاتی تجزیات کی حد تک تو ایکسل آپ کا ساتھ دے سکتا ہے، لیکن چونکہ ایکسل کو بطور خاص ڈیٹا اینالیسس کیلئے ڈیزائن نہیں کیا گیا ہے، اس لئے آپ ایکسل استعمال کرتے ہوئے ڈیٹا اینالیسس کے میدان میں زیادہ دور تک نہیں جاسکتے۔

دوسرا فرق یہ ہے کہ R ایک پروگرامنگ لینگویج ہے؛ جس کا مطلب یہ ہوا کہ آپ مشکل سے مشکل اور پیچیدہ سے پیچیدہ مسئلے کو ایک اچھا سا پروگرام لکھ کر بہ آسانی حل کرسکتے ہیں... اور ایک ہی کام کو کرنے کیلئے بار بار محنت کرنے کی ضرورت نہیں بلکہ آپ ایک بار پروگرام لکھ کر اس سے بار بار فائدہ اٹھاسکتے ہیں۔

شماریاتی تجزیئے کیلئے "ایس پی ایس ایس" (SPSS) پیکیج بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ مگر ایک تو یہ R کی طرح لچک دار (Flexible) اور طاقتور نہیں؛ اور دوسرا مفت بھی نہیں۔ شاید اسی لئے یہ ہر دل عزیز بھی نہیں۔ اگر آپ اس شعبے میں دلچسپی

رکھتے ہیں تو آپ نے ایک اور سافٹ ویئر "ایس اے ایس" (SAS) کا نام بھی سن رکھا ہوگا۔ ایس اے ایس اگرچہ ایک بہت زبردست شماریاتی سافٹ ویئر ہے مگر اتنا زیادہ مہنگا ہے کہ بس رہنے ہی دیجئے!

تو یوں R سیکھنا بالکل بھی گھاٹے کا سودا نہیں کیونکہ آج کل R پروگرامرز کی طلب میں روز بروز اضافہ ہورہا ہے اور انہیں دنیا بھر میں، خاص کر امریکہ، برطانیہ، آسٹریلیا اور کینیڈا جیسے ترقی یافتہ ممالک میں بھاری تنخواہوں کی پیشکش کی جارہی ہے۔ امید ہے کہ ہماری اس تحریر سے بھی کسی نہ کسی کی زندگی میں مثبت تبدیلی آئے گی، ان شاء اللہ؛ اور آپ ہمیں اپنی دعاؤں میں یاد رکھیں گے۔

اس تحریری سلسلے سے آپ کیا سیکھ جائیں گے؟

R ایک وسیع زبان ہے جسے سیکھنے اور اس پر مہارت حاصل کرنے کیلئے سنجیدگی کی ضرورت ہے۔ لیکن ایک بار یہ زبان آجائے تو پھر زندگی آسان ہے۔ ہم اپنے اس تحریری سلسلے میں آسان اور قدرے عام فہم انداز اختیار کرنے کی کوشش کریں گے۔ ہم امید کرتے ہیں کہ ان شاء اللہ، اس سلسلے کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہوجائیں گے کہ:

1۔ R جیسے طاقتور ٹول میں کچھ بنیادی ڈیٹا اینالیسس کرسکیں؛

2۔ کچھ شماریاتی تجزیہ جیسے ریگریشن اینالیسس (Regression Analysis) وغیرہ کرسکیں؛

3۔ ویکٹر پر مبنی (Vector Based) ریاضیاتی آپریشن کرسکیں جو عام پروگرامنگ لوپ (Loop) کے مقابلے میں بہت زیادہ تیز ہوتے ہیں؛

4۔ ڈیٹا کے ذریعے خوبصورت گراف، چارٹس اور ان جیسی دیگر خوشنما بصری چیزیں (Visual Objects) تخلیق کرسکیں؛

5۔ R میں ایک پورا پروگرام لکھ سکیں جو ڈیٹا پروسیسنگ یا مشین لرننگ کے کسی مسئلے کو حل کرسکتا ہو۔

R کا حصول

چونکہ R ایک مفت سافٹ ویئر ہے لہٰذا آپ اسے اپنے پرسنل کمپیوٹر پر بہ آسانی ڈاؤن لوڈ کرکے استعمال کرسکتے ہیں۔ عام طور پر کسی سافٹ ویئر کو ڈاؤن لوڈ کرنے کیلئے اس کا ڈاؤن لوڈ لنک یاد رکھنے کی ضرورت نہیں پڑتی کیونکہ اس کا طریقہ بہت ہی آسان ہے: اگر آپ گوگل استعمال کررہے ہیں تو سرچ باکس میں

Download R language

لکھ کر اینٹر کردیجئے۔ پہلے ہی صفحے پر آپ کے سامنے ان تمام پیجز کے لنکس آجائیں گے جہاں سے R ڈاؤن لوڈ کی جاسکتی ہے۔

اگر پھر بھی سمجھ میں نہ آرہا ہو تو درج ذیل لنک پر پہنچ جائیے:

https://cran.r-project.org

اس پیج پر ونڈوز، لینکس اور میک آپریٹنگ سسٹمز کیلئے R پیکیجز کے ڈاؤن لوڈ لنکس، علیحدہ علیحدہ دیئے گئے ہیں۔ یہاں سے آپ اپنے کمپیوٹر پر نصب آپریٹنگ سسٹم کی مناسبت سے کوئی سا بھی R پیکیج ڈاؤن لوڈ کرسکتے ہیں۔ مثلاً اگر آپ کے پاس ونڈوز ہے تو:

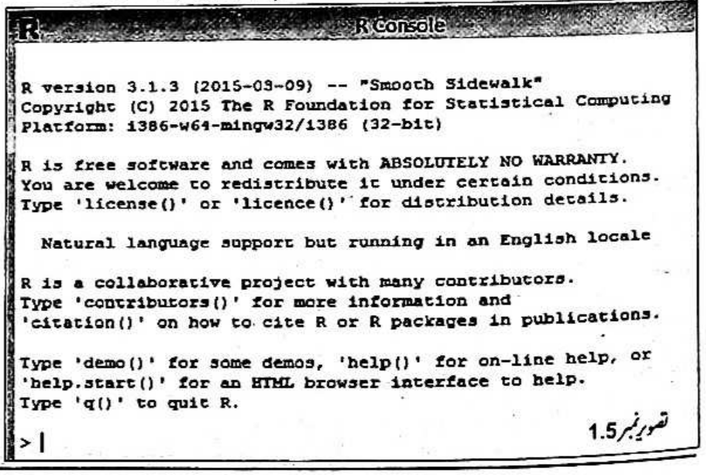
Download R for Windows

کے لنک پر کلک کیجئے۔ ایک نیا پیج کھلے گا جس پر تین سب ڈائریکٹریز ہوں گی: base، contrib اور Rtools۔ جب آپ ان میں سے base پر کلک کریں گے سامنے ہی فائنل ڈاؤن لوڈ پیج آجائے گا، جہاں سے آپ R ڈاؤن لوڈ کرسکتے ہیں۔

R پر کام کی ابتداء

آپ نے R انسٹال کرلی... بہت خوب۔ تو دیر کس بات کی؟

چلئے کہ R پر کام کا آغاز کرتے ہیں، انسٹالیشن کے دوران آپ کے کمپیوٹر ڈیسک ٹاپ پر R کا شارٹ کٹ آئیکن شامل ہوجاتا ہے، جس پر ڈبل



```
R Console

R version 3.1.3 (2015-03-09) -- "Smooth Sidewalk"
Copyright (C) 2015 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: i386-w64-mingw32/i386 (32-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

  Natural language support but running in an English locale

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> |
```

تصویر نمبر 1.5

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

کرکے آپ R کنسول کو Run کرسکتے ہیں۔ اگر یہ آئیکن موجود نہ بھی ہو تو گھبرانے کی کوئی بات نہیں۔ R عموماً

C:\Program Files\R

کے فولڈر میں انسٹال ہوتی ہے۔ اس میں آپ bin کا سب فولڈر کھولئے اور اس میں موجود Rgui.exe نامی فائل تلاش کرکے Run کردیجئے۔ R کنسول لانچ ہوجائے گا۔ (دیکھئے: تصویر 1.5)

R کنسول یا R جی یو آئی کیا ہے؟

R کنسول یا "R گرافیکل یوزر انٹرفیس" (R GUI) دراصل ایک ہی چیز کے دو نام ہیں۔ یہی وہ جگہ ہے جہاں ہم R کی کمانڈز اور R کا پورا پروگرام رن کرتے ہیں؛ اور یہیں آپ کو آؤٹ پٹ بھی مل جاتا ہے۔ R کنسول ہر بار رن ہونے پر چودہ یا پندرہ لائنوں پر مشتمل کچھ ضروری اور مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ سب سے پہلی لائن آپ کو بتاتی ہے کہ آپ R کا کونسا ورژن استعمال کررہے ہیں؛ اور آخر کی چند لائنیں یہ بتاتی ہیں کہ آپ کس طرح help لے سکتے ہیں، یا پروگرام سے باہر جانے کیلئے کیا کرنا ہے۔

سب سے آخری لائن، جہاں ">" نما علامت موجود ہے، اس کے سیدھے ہاتھ پر کرسر بلنک کرتا ہے۔ اس لائن کو ہم "R پرومپٹ" کہتے ہیں۔ اگر آپ کو R کنسول پر لکھی ہوئی تمام تحریر مٹانی ہیں تو CTRL-L دبایئے، اسکرین سے R پرومپٹ کے سوا تمام لائنیں مٹ جائیں گی... اور یوں ایک صاف ستھری اسکرین آپ کے سامنے ہوگی۔

R کی دنیا میں پہلا قدم

تعارفی باتیں تو بہت ہوگئیں۔ چلئے اب ہم R پر کام شروع کر ہی دیتے ہیں۔ سب سے پہلے R جی یو آئی کھولئے اور اس کے R پرومپٹ پر لکھئے:

2+2 < اور کی بورڈ سے اینٹر کردیجئے۔

اینٹر دباتے ہی اگلی لائن پر

4 [1] لکھا ہوا آجائے گا۔

یہ آپ کے دیئے گئے اِن پٹ کا آؤٹ پٹ ہے۔

ساتھ ہی R پرومپٹ، آؤٹ پٹ والی لائن سے اگلی سطر پر جاکر بلنک کرنے لگے گا اور آپ کی جانب سے اگلی اسٹیٹمنٹ کا انتظار شروع کردے گا۔

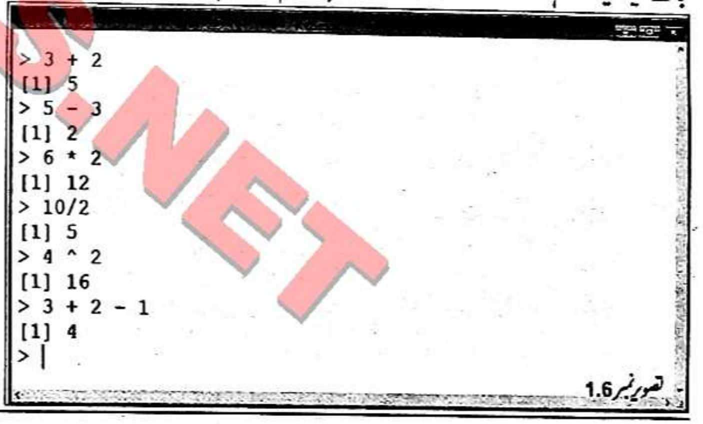
مبارک ہو! آپ نے R پروگرامنگ کی دنیا میں پہلا قدم رکھ دیا ہے۔ اگر ہمت اور حوصلے سے چلیں تو یونہی دو جمع دو چار کرتے ہوئے R کا بیڑا پار کرسکتے ہیں۔ اب کچھ اور بنیادی ریاضیاتی اسٹیٹمنٹ لکھ کر دیکھتے ہیں۔ ذیل میں دیئے گئے اسٹیٹمنٹ کو R پرومپٹ پر لکھئے اور جواب کا موازنہ کیجئے:

> 2+4	دو اعداد جمع کرنے کیلئے + استعمال کرتے ہیں
> 3-5	دو اعداد کا فرق نکالنے کیلئے - استعمال کرتے ہیں
> 2*6	دو اعداد کو ضرب دینے کیلئے * استعمال کرتے ہیں
> 2/10	ایک عدد کو دوسرے عدد پر تقسیم کرنے کیلئے "/" کا استعمال کیا جاتا ہے۔
> 2**4 یا > 2^4	کسی عدد کی قوت نما (پاور) نکالنے کیلئے پہلے وہ عدد لکھتے ہیں، پھر ** یا ^ کی علامت اور پھر قوت نما لکھتے ہیں
> 1-2+3	یعنی آپ ایک وقت میں دو سے زیادہ اعداد پر بھی ریاضیاتی آپریشنز استعمال کرسکتے ہیں

(مزید دیکھئے: تصویر نمبر 1.6)

بریکٹ () سے فرق پڑتا ہے

R پروگرامنگ میں بریکٹ (bracket) سے اُنیس بیس کا نہیں، بلکہ زمین آسمان کا فرق پڑسکتا ہے۔ اسی لئے بریکٹ کے درست استعمال سے متعلق جاننا بہت ضروری ہے۔ مثلاً اگر 4 کو 5 میں جمع کیا جائے اور پھر 2 سے ضرب دیا جائے تو جواب کیا آئے گا۔ جی ہاں! آپ نے ٹھیک کہا۔



تصویر نمبر 1.6

جواب 18 آئے گا۔ لیکن جب آپ 2*5+4 < چلائیں گے تو R آپ کو جواب دے گا:

[1] 14

یہ اس لئے ہے کیونکہ R نے پیم ڈاس (PEMDAS) اصول کے تحت پہلے 5 کو 2 سے ضرب دیا پھر 4 میں جمع کردیا۔ لیکن ہم تو پہلے 4 کو 5 میں جمع کرنا چاہ رہے تھے۔ تو یہ کیسے ہوگا؟

یہ بریکٹ یا پیرنتھیسس سے ہوگا۔ اس نشان () کو ہم پیرنتھیسس کہتے ہیں۔ اب آپ یہی کمانڈ، پیرنتھیسس کے ساتھ لکھ کر اینٹر کیجئے:

> 2*(5+4)

اب جواب آئے گا [1] 18

لیکن آخر یہ کیسے ہوا؟ اس کا سادہ جواب یہ ہے کہ R میں جب کسی اسٹیٹمنٹ میں جمع اور ضرب، دونوں کام ہوں تو R پہلے ضرب والا کام کرے گا پھر جمع والا کام۔ اسی لئے پہلی صورت میں (بریکٹ کے بغیر) R نے پہلے 2*5 کیا جس کا جواب 10 آیا؛ اور پھر اسے 4 میں جمع کردیا جس سے 14 حاصل ہوا۔

لیکن پھر جب ہم نے بریکٹ یا پیرنتھیسس استعمال کیا تو چونکہ بریکٹ کی ترجیح ضرب سے زیادہ ہے، اسی لئے R نے پہلے کے اندر موجود رقم کو حل کیا؛ اور پھر اگلا ترجیحی کام یعنی ضرب انجام دیا۔ یاد رہے اگر بریکٹ کے اندر پھر سے جمع اور ضرب، دو کام آجاتے تو R بریکٹ کو تو پہلے حل کرتا ہی ہے مگر بریکٹ کے اندر پہلے ضرب کرتا ہے اور پھر جمع۔ ذیل کی مثال دیکھئے:

> 2*(3*4+5) کا جواب 34 ہوگا، 54 نہیں۔ اور یہ سب "پیم ڈاس ترجیحی ترتیب" کی وجہ سے ہے۔

PEMDAS کیا ہے؟

آپ یہ مخفف یعنی PEMDAS ہمیشہ یاد رکھئے۔ اس مخفف میں ہر حرف کا ایک مطلب ہے، جو R میں ریاضیاتی آپریشن کی ترجیحی ترتیب بیان کرتا ہے۔ یہ ترجیحی ترتیب درج ذیل جدول میں ملاحظہ کیجئے۔

انٹرایکٹیو پروگرامنگ لینگویج

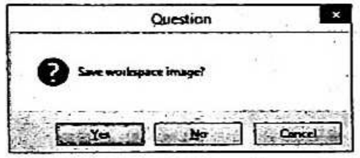
آپ نے غور کیا ہوگا کہ ہم R کنسول کی ایک لائن پر کمانڈ (اسٹیٹمنٹ) لکھتے ہیں؛ پھر اینٹر پریس کرتے ہی وہ اسٹیٹمنٹ ایگزیکیوٹ ہوجاتی ہے۔ یوں دوسری لائن پر ہاتھ کے ہاتھ جواب بھی آجاتا ہے۔ اس قسم کی ترتیب کو ہم "انٹرایکٹیو ترتیب" کہتے ہیں؛ اور جو لینگویج اس ترتیب پر عمل کرے، اسے انٹرایکٹیو پروگرامنگ لینگویج کہا جاتا ہے۔

ایک اور بات یہ ہے کہ جب بھی آپ کوئی اسٹیٹمنٹ ایگزیکیوٹ کرتے ہیں تو R کنسول اس اسٹیٹمنٹ کو میموری میں محفوظ (save) کرلیتا ہے۔

P: Parenthesis	پیرنتھیسس یا بریکٹ: یہ کام کی 'پہلی' ترجیح ہے
E: Exponent	پاور یا ایکسپونینٹ: یہ 'دوسری' ترجیح ہے
M: Multiplication	ضرب: یہ 'تیسری' ترجیح ہے
D: Division	تقسیم: یہ 'چوتھی' ترجیح ہے
A: Addition	جمع: یہ 'پانچویں' ترجیح ہے
S: Subtraction	تفریق: یہ 'چھٹی' ترجیح ہے

آپ کی بورڈ سے up اور down ایرو کیز پریس کرکے اپنی پچھلی کمانڈز دوبارہ R پرومپٹ پر لاسکتے ہیں، ان میں تبدیلی کرسکتے ہیں اور اینٹر کرکے انہیں دوبارہ سے ایگزیکیوٹ بھی کرسکتے ہیں۔

اگر آپ R کنسول سے باہر نکلنا چاہتے ہیں تو R پرومپٹ پر q ( ) لکھئے۔ باہر نکلنے سے پہلے R کنسول آپ سے پوچھے گا کہ کیا آپ ورک اسپیس امیج کو محفوظ کرنا چاہتے ہیں؟ (تصویر نمبر 1.7)



R ورک اسپیس کیا ہے؟

R کنسول کے کھلنے سے لے کر اب تک آپ نے جتنا بھی کام کیا ہے، جتنی اسٹیٹمنٹس بھی چلائی ہیں، جو آؤٹ پٹ آیا ہے اور اس کے علاوہ جتنا کام بھی آپ نے R کنسول میں کیا ہے، وہ سب کچھ جس جگہ محفوظ ہورہا ہے اسی کا نام "ورک اسپیس" ہے۔

یہ ورک اسپیس چونکہ سسٹم کی ریم (RAM) میں بنتی ہے، اس لئے جیسے ہی کنسول بند ہوتا ہے تو یہ تمام اسٹیٹمنٹ، آؤٹ پٹ اور دیگر تمام متعلقہ آبجیکٹس، سسٹم ریم سے مٹا دیئے جاتے ہیں۔ لیکن R کنسول آپ کو یہ سہولت دیتا ہے کہ اگر آپ چاہیں تو اپنی ورک اسپیس کے امیج کو ڈسک فائل کی صورت میں محفوظ کرلیں۔ یوں اگلی بار جب R کنسول کھلے گا تو یہ ساری ورک اسپیس خود بخود لوڈ ہوجائے گی اور آپ اپنے پرانے اسٹیٹمنٹ سمیت، پوری ورک اسپیس دیکھ سکیں گے۔ ورک اسپیس اور سیشن کے بارے میں ہم ان شاء اللہ آئندہ کسی موقعے پر تفصیل سے بات کریں گے۔

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

Rاسٹوڈیو: ایک بہترین ایڈیٹر

R کا اسٹینڈرڈ ایڈیٹر (R کنسول) جس کی ہم نے اوپر بات کی ہے، وہ تقریباً تمام بنیادی سہولیات مہیا کرتا ہے۔ لیکن R کے اور بھی ایڈیٹرز یا ''انٹیگریٹڈ ڈیولپمنٹ اینوائرونمنٹ'' (IDE) موجود ہیں جن میں سرفہرست R اسٹوڈیو ہے۔ یہ ایڈیٹر سہولیات سے مالا مال ہے اور اس میں کام کرنا اور بڑے بڑے پروجیکٹس سنبھالنا ذرا زیادہ آسان ہے۔ اس کی دیدہ زیبی بھی اسٹینڈرڈ آئی ڈی ای سے زیادہ ہے۔ مجموعی طور پر R اسٹوڈیو ایک طاقتور ایڈیٹر ہے۔ فی الحال زیادہ تر R پروگرامرز اور پروفیشنلز، R اسٹوڈیو میں کام کرنے کو ترجیح دیتے ہیں۔ ہم بھی آئندہ اسی ایڈیٹر میں کام کریں گے اور اس کی خوبیوں سے خوب فائدہ اٹھائیں گے، ان شاء اللہ۔

R اسٹوڈیو کو بھی بہ آسانی ڈاؤن لوڈ کرکے انسٹال کیا جاسکتا ہے۔ اس کے مفت اور کمرشل، دونوں ایڈیشن موجود ہیں جو بالکل مفت بھی ہیں۔ درج ذیل لنک سے R اسٹوڈیو کا مفت ڈیسک ٹاپ ایڈیشن ڈاؤن لوڈ کرلیجے:

https://www.rstudio.com/products/RStudio

RStudio کی خصوصیات

1۔ یہ سنٹیکس (syntax) کو نمایاں کرکے دکھاتا ہے، کوڈ (Code) کو خودکار طریقے سے مکمل کردیتا ہے، بڑی خوبی سے اسٹیٹمنٹ کو ترتیب دیتا ہے۔

2۔ آپ سورس کوڈ ایڈیٹر سے براہ راست R کا کوڈ چلاسکتے ہیں۔

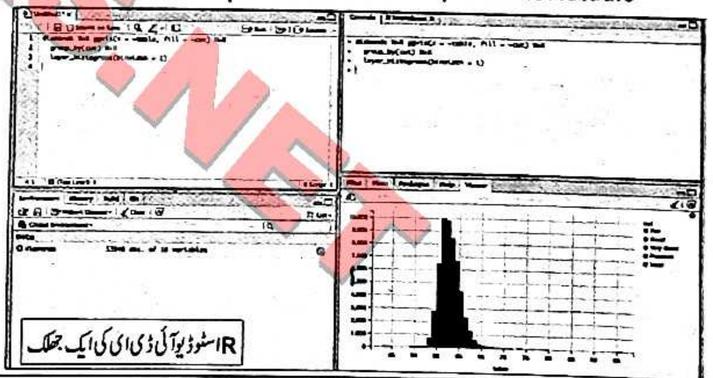
3۔ فنکشن کی ڈیفی نیشن تک تیز رفتار رسائی۔

4۔ R کی Help اور ڈاکیومنٹیشن دیکھنا بہت آسان ہے۔

5۔ اپنی ورکنگ ڈائریکٹری (جہاں آپ کا ڈیٹا اور R کی سورس فائلیں محفوظ ہیں) سنبھالنے میں خاصی آسانی ہوتی ہے۔

6۔ آپ کی ورک اسپیس میں جو کچھ ہے اسے، اور اپنے ڈیٹا سیٹ کو بہ آسانی دیکھ سکتے ہیں۔

ان کے علاوہ بھی دیگر خصوصیات اس میں موجود ہیں۔ آپ کو اتنی تفصیل سے ان خصوصیات کے بارے میں بتانے کا یہ ترغیب دینا ہے کہ آپ اپنی پیشہ ورانہ زندگی میں اسی آئی ڈی ای کا استعمال کرکے اپنے لئے آسانیاں پیدا کریں۔ وگرنہ سیکھنے سکھانے کیلئے R اسٹینڈرڈ آئی ڈی ای بھی بہت کافی ہے۔



Rاسٹوڈیو آئی ڈی ای کی ایک جھلک

جھٹ پٹ R... استعمال کیلئے تیار

اگر کبھی ایسا موقع آجائے کہ آپ کو بس فٹافٹ R میں کام کرنا ہو لیکن وقت نہ ہو، آپ اسے سسٹم پر انسٹال نہ کرنا چاہتے ہوں یا نہ کرسکتے ہوں، تو پھر ایسی سہولت موجود ہے کہ آپ آن لائن ہی R کا اسکرپٹ لکھ کر چلاسکیں۔ مارکیٹ میں ایسے کئی اچھے سینڈ باکس (sandbox) موجود ہیں۔

لیکن یاد رہے کہ یہ R پر کام کرنے کا کوئی مستقل طریقہ ہرگز نہیں۔ اس طریقے کو دراصل R سکھانے یا R پروگرامرز کا انٹرویو لینے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

مثلاً http://codepad.io ایک مشہور وسائٹ ہے جسے فیس بک جیسی مشہور اور بڑی آئی ٹی کمپنیاں، دور دراز ممالک میں بیٹھے امیدواروں کے انٹرویو لینے کیلئے استعمال کرتی ہیں۔

انٹرویو کے دوران امیدوار اور انٹرویو لینے والا، دونوں ہی R کے ایک سیشن سے منسلک ہوتے ہیں اور انٹرویو لینے والا براہ راست امیدوار کو پروگرامنگ کرتے ہوئے دیکھ سکتا ہے۔ یہی طریقہ کسی دور دراز مقام پر بیٹھے شخص کو R یا کوئی اور پروگرامنگ لینگویج سکھانے کیلئے بھی استعمال ہوسکتا ہے، یا پھر آپ کسی کو اپنا کوڈ دکھا کر اس سے کوئی مشورہ لینا چاہتے ہیں وغیرہ۔ اس طرح کی چند مشہور ویب سائٹس درج ذیل ہیں:

www.tutorialspoint.com/r_terminal_online.php

http://coderpad.io

http://hackme.rapporter.net

http://www.r-fiddle.org

(جاری ہے)

پائتھن python

ایک بھرپور اور عملی ٹیوٹوریل (قسط نمبر3)

C/C++ کے قسط وار سلسلے اور کتاب کی اشاعت کے تقریباً گیارہ سال بعد قارئین کی خدمت میں ایک بار پھر حاضر ہوں۔ طویل وقفے پر معافی کا طلب گار ہوں۔

اس سلسلے کو پروگرامنگ کی فیلڈ سے وابستہ طلباء اور پیشہ ور پروگرامرز کیلئے مرتب کیا گیا ہے۔ اس کا مطالعہ کرنے کیلئے پروگرامنگ کی بنیادی اصطلاحات سے آشنائی ضروری ہے۔ اسے پڑھنے والوں سے گزارش ہے کہ دی گئی مثالوں کو نہ صرف ہاتھ سے چلا کر دیکھیں بلکہ اپنی ذہانت استعمال کرتے ہوئے خود سے کوڈ اخذ کرکے بھی چلائیں۔ یہ ایک اچھے پروگرامر کی بہترین صفت سمجھی جاتی ہے اور سیکھی ہوئی چیز ہمیشہ کے لئے ذہن نشین ہوجاتی ہے۔

ہمیں امید ہے کہ اس کاوش سے آپ لوگ زیادہ سے زیادہ استفادہ کرنے کی کوشش کریں گے۔ البتہ یاد رہے کہ اس سلسلے کو پڑھنے سے مراد پوری پائتھن پر عبور حاصل کرنا نہیں بلکہ یہ پائتھن سیکھنے کی طرف آپ کا پہلا اور سب سے اہم قدم ہوگا۔

اپنی آراء اور تجاویز سے مطلع فرمایئے گا

ذیشان الحسن عثمانی (zusmani78@gmail.com)

ڈاکٹر ذیشان الحسن عثمانی - سید تجمل حسین

ریڈ-ایویلیوایٹ-پرنٹ لوپ (Red-Evaluate-Print Loop) کا استعمال

ایک بار ہم نے پائتھن 3 انسٹال کرلی۔اب ہم پائتھن سے تھوڑی بہت چھیڑ چھاڑ کرکے دیکھ سکتے ہیں کہ سب ٹھیک چل رہا ہے کہ نہیں۔ بعد میں ہم مختلف آلات استعمال کرکے پائتھن پروگرامز بھی بنائیں گے۔ ابتداء میں ہم سیدھا کمانڈ لائن (Command Line) پر کام کریں گے۔

پائتھن کا ''ریڈ- ایویلیوایٹ- پرنٹ لوپ (REPL)، پائتھن میں پروگرامنگ کی بنیاد ہے۔ باقی مزید ثقیل چیزیں، جیسے کہ ایپلی کیشن اسکرپٹ (Application Script) لکھنا یا ویب سرور پر کام کرنا وغیرہ بالکل ایسے ہی ہیں جیسے REPL کی کارروائی کرنا۔ یعنی کہ پائتھن پروگرام، ایپلی کیشن اسکرپٹ یا ویب سرور کی فائل میں سے اسٹیٹمنٹس (Statements) پڑھتا ہے اور پھر انہیں چلادیتا ہے۔

یہ بنیادی قانون پائتھن کی پُرکشش خصوصیات میں سے ایک ہے۔ہم مشکل و ثقیل اسکرپٹس لکھ لیں یا PEPL موڈ میں اس زبان پر کام کرلیں، دونوں طرح سے ایک ہی بات ہے اور ایک ہی زبان کا استعمال ہے۔

کام صحیح چلنے کی تصدیق کرنا

یہ معلوم کرنے کیلئے کہ چیزیں صحیح چل رہی ہیں یا نہیں، ہم پائتھن انٹرپریٹر کو کمانڈ لائن سے کھولیں گے جو کچھ ایسا دکھائی دے گا:

```
MacBorkpro- Slott: ~ Slott $ Python 3
Python 3.3.4 (v3.3.4:7886241je426, Feb 9
2014, 00:29:34)
[GCC 4.2.1 (Apple Inc. build j666) (dot 3)]
on darwin
Type "help" , "copyright" , "Credits" or
"License" for more information.
>>>
```

کمانڈ پرومپٹ تک رسائی کے طریقے آپریٹنگ سسٹم کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتے ہیں۔ہم نے اوپر آپ کو Mac OSX کا ٹرمنل دکھایا جس میں ہم نے Python 3 کی کمانڈ چلائی تاکہ ہمیں تسلی ہوجائے کہ ہم نے نیا انسٹال کیا ہوا ورژن ہی چلایا ہے، نہ کہ پہلے سے موجود Python 2۔

اس ابتدائی پیغام (Massage) میں چار اہم اور خاص مقصد کیلئے استعمال ہونے والے آبجیکٹس کا بتایا گیا ہے جو پائتھن کے متعامل ماحول (انٹرایکٹیوانوائرونمنٹ) میں شامل ہیں۔ان کے علاوہ دو آبجیکٹس اور ہیں: quit اور exit۔ لیکن یہ صرف PEPL کے انوائرونمنٹ میں موجود ہوتے ہیں؛انہیں پروگرامز میں استعمال نہیں کیا جاسکتا۔

ہیلپ (help) کا استعمال کیسے کرنا ہے؟ وہ ہم ایک الگ تحریر میں بیان کریں گے۔البتہ بقیہ آبجیکٹس بھی خاصی کارآمد معلومات فراہم کرتے ہیں اور کاموں کے صحیح چلنے کا پتا دیتے ہیں۔ جیسے کہ آپ Credits، Copyright یا License جیسی کمانڈز، کمانڈ پرومپٹ پر چلا کر پائتھن کی درست روانی دیکھ سکتے ہیں۔

سادہ ریاضی کے کام کرنا

REPL لوپ، لکھی گئی ہر اسٹیٹمنٹ کا نتیجہ ساتھ ساتھ پرنٹ کرتا ہے جس سے ہمیں پائتھن میں متعامل طریقے پر کام کرنے میں بہت مدد ملتی ہے۔اس سے کیا مراد ہے؟ یہ جاننے کیلئے ہمیں دیکھنا پڑے گا کہ اسٹیٹمنٹ اصل میں کیا ہوتی ہے اور کس چیز کا مجموعہ ہے۔ تکلفات میں پڑنے کے بجائے ایک چھوٹا اور سادہ سا تعارف حاضر ہے:

پائتھن لینگویج میں تقریباً بیس یا اس سے کچھ زائد اقسام کی اسٹیٹمنٹس ہیں۔ کوئی بھی ایکسپریشن-- بذاتِ خود بھی-- ایک طرح کی اسٹیٹمنٹ ہی ہوتا ہے۔ جب تک کہ ایکسپریشن کی کوئی قدر نہ ہو، یعنی اس کی ویلیو ''none'' ہو، تب تک REPL ہر قسم کے ایکسپریشن کی ویلیو اسکرین پر شائع کرتا ہے۔ہم اکثر اِن پُٹ اور آؤٹ پٹ کیلئے استعمال ہونے والے فنکشنز میں کسی نہ کسی ایکسپریشن اسٹیٹمنٹ کا استعمال کریں گے۔ مثلاً اس چھوٹے سے ایکسپریشن سے دیکھیں ہم کیا کرسکتے ہیں:

```
>>> 355/113
3.1415929203539825
```

ہم ریاضی کا کوئی بھی ایکسپریشن لکھ سکتے ہیں۔ پائتھن اسے چلا کر دیکھے گا اور اگر نتیجہ none نہیں تو ہم اسکرین پر hl سے دیکھ بھی پائیں گے۔ مندرجہ بالا مثال میں ہم نے تقسیم کے آپریٹر کا استعمال دیکھا۔

ہم مختلف ڈیٹا ٹائپس اور آپریٹرز آئندہ باب میں تفصیل سے دیکھیں گے جس کا موضوع ہی بنیادی ڈیٹا ٹائپس ہیں۔ فی الوقت ہم پائتھن کی کچھ خصوصیات دیکھیں گے۔ ہم اعداد کو مختلف انداز سے دیکھ سکتے ہیں جیسے کہ انٹیجرز (integers) فلوٹنگ پوائنٹ (Floating point) اور مخلوط اعداد (Complex numbers) وغیرہ۔ اعداد و رقوم میں درستگی برقرار رکھنے کیلئے انہیں مختصر بھی رکھا جاتا ہے جیسے کہ:

```
>>> 2* 3.14 * 8j
50.24j
>>> - **12
(-2524.2576+oj)
```

پہلی مثال میں تین مختلف اقسام کے اعداد دیئے گئے جن میں 2 انٹیجر تھا، 3.14 فلوٹنگ پوائنٹ اور 8 مخلوط عدد تھا۔ ایکسپریشن کا نتیجہ ایک مخلوط قدر (complex value) تھی۔

دوسری مثال میں '' - '' ویری ایبل کا استعمال کیا گیا ہے۔ یہ REPL کی منفرد خاصیت ہے۔ ہم اس ویری ایبل کے استعمال سے پچھلی حل شدہ رقوم اور ایکسپریشنز پر کام کرسکتے ہیں۔ ہر ایکسپریشن کا حل شدہ نتیجہ، اس ویریبل میں خودبخود محفوظ ہوجاتا ہے۔ لیکن یہ صرف REPL میں کام کرتا ہے اور کسی اسکرپٹ کا حصہ نہیں ہوتا۔

جب ہم نے دی گئی مثال میں 2**- حل کرنا چاہا تو دراصل ہماری پچھلی حل شدہ رقوم کی قوت 2 کے اعتبار سے بڑھ کر ہمیں نتیجہ ملا۔ یہ پائتھن کی خصوصیت ہے کہ آپرینڈ (Operand) کی ڈیٹا ٹائپ کے حساب ہی سے نتیجے کی ڈیٹا ٹائپ مختص کی جاتی ہے۔ جیسا کہ اوپر والی مثال میں ہوا۔ 50.24j کی قوت 2 حل کرنے سے آنے والا جواب بھی مخلوط اعداد یعنی کمپلیکس ڈیٹا ٹائپ میں تھا۔ اس سے مراد یہ ہے کہ جب ہم مختلف طرح کے اعداد پر کام کرتے ہیں تو نتیجہ کچھ مخصوص قوانین کے اعتبار سے نکلتا ہے جس کی تفصیلات سادہ ڈیٹا ٹائپس میں بیان کی جائیں گی۔

لیکن ان قوانین میں ایک نمایاں استثناء اس بات کو حاصل ہے کہ خالص تقسیم کے آپریٹر یعنی ''/'' کو انٹیجرز پر استعمال کرنے سے جواب فلوٹنگ پوائنٹ میں بھی آسکتا ہے۔ البتہ فلور تقسیم (floor division) والے آپریٹر کے استعمال سے پوائنٹ کے بعد والی رقم شائع نہیں کی جاتی اور اس طرح نتیجہ بھی انٹیجر ڈیٹا ٹائپ ہی میں آتا ہے۔ مثلاً:

```
>>> 355 // 113
3
```

تقسیم کیلئے موجود، یہ دو طرح کے آپریٹرز استعمال کرنے پر ہم اپنے من پسند روپ میں نتیجہ حاصل کرسکتے ہیں؛ اس عمل کیلئے اضافی کوڈ لکھے بغیر۔

ویری ایبلز کی رقوم اور قدریں (Values) مقرر کرنا

ایک سادہ تفویضی جملے کا کوئی نتیجہ اسکرین پر شائع نہیں ہوتا۔

```
>>> v = 23
```

اس اسٹیٹمنٹ سے ایک ویری ایبل وجود میں آئے گا؛ اور اسے رقم 23 تفویض پائے گی۔ہم اس کی تصدیق ایک چھوٹے سے ایکسپریشن کے ذریعے کرسکتے ہیں جو صرف ویری ایبل کا نام ہے۔

```
>>> v
23
```

ہم جب ایک معمولی سا ایکسپریشن چلا کر دیکھتے ہیں، جیسے کہ یہ سادہ ''v'' تو ہمیں اس کی قدر (Value) معلوم ہوتی ہے۔ پائتھن کے REPL کے کئی نتائج نکلتے ہیں جن میں سب سے اہم یہ ہے کہ تقریباً ساری مثالیں اس طرح دی گئی ہیں جیسے ہم کوڈ کو >>> پرومپٹ پر چلا کر دیکھ رہے ہوں۔ بہت پیچیدہ اور نفیس پیکیجز کیلئے دستاویزی تحریر ایسے لکھی جائے گی جیسے ہم انہیں خود براہ راست استعمال کررہے ہیں۔

زیادہ تر ہم ایپلی کیشن پروگرامز لکھیں گے اور ''>>>'' پرومپٹ پر کچھ خاص کام نہیں کریں گے۔ لیکن پیچیدگیوں کو چھوڑ کر متعامل طریقے سے کسی نتیجے پر پہنچنے کا عمل پائتھن کمیونٹی میں وسیع طور پر استعمال میں لایا جاتا ہے۔

Import کے استعمال سے خصوصیات میں اضافہ

پائتھن کی اہم خوبی اس کی وسیع لائبریری ہے جس میں کئی ساری اضافی خصوصیات اور فنکشنز پائے جاتے ہیں۔ کسی بیرونی لائبریری کا استعمال کرنے سے مراد ہے اپنے بنیادی کوڈ اور زبان کو خاصا آسان اور سادہ رکھا جاسکتا ہے۔ ہم کسی طرح کی اضافی خصوصیت کہیں بھی استعمال کرنے کے قابل ہوتے ہیں... اور وہ بھی پیچیدہ و بے ترتیب کوڈ کا ہجوم لگائے بغیر!

import اسٹیٹمنٹ کسی پروگرام یا متعامل ماحول (انٹرایکٹیوانوائرونمنٹ) میں اضافی فنکشنز، کلاسیں اور آبجیکٹس ڈالنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ اس اسٹیٹمنٹ میں مختلف تبدیلیاں لائی جاسکتی ہیں۔ مثلاً ہوسکتا ہے کہ ہمیں کسی جگہ کوئی پیچیدہ ریاضیاتی فنکشن استعمال کرنا ہو۔ہم پائتھن کی فراہم کردہ تحریر میں اسے ڈھونڈ کر Math کی لائبریری کے ذریعے اسے استعمال کرسکتے ہیں۔

مفید بات (Tip)

فلوٹنگ پوائنٹ کے طور پر لکھی جانے والی رقم صرف ایک اندازہ ہوتی ہے۔ یہ یقینی طور پر مکمل اور درست نہیں ہوتی۔ یہ کسی غیر ناطق (irrational) عدد

WWW.AIOURDUBOOKS.NET

کی لامحدود درستی کا خلاصہ بھی نہیں بیان کرتی۔

ہم اس موضوع پر اگلے باب میں دوبارہ بات کریں گے۔ فی الحال ہمارا دھیان بیرونی لائبریریز پر ہے۔

this پائتھن کی لائبریری کا ایک اہم حصہ اور ماڈیول ہے۔ اسے دیکھنے کیلئے ">>>" پرومپٹ پر import this لکھ کر چلایئے، جیسے

```
>>> impot this
```

اسی طرح ایک اور مساوی اہمیت کا حامل ماڈیول "antigravity" ہے:

```
>>> import antigravity
```

ہم ان ماڈیولز کو مزید قریب سے جاننے کا کام قارئین کیلئے بطور مشق چھوڑ رہے ہیں۔ ہم اصل مزہ خراب نہیں کرنا چاہتے۔ تحریر کردہ تفصیلات پڑھنے سے زیادہ خود اپنے تجربے سے سیکھنا زیادہ مفید ہے۔ اس موضوع پر مزید معلومات کیلئے ملاحظہ کیجئے:

http://xkcd.com/413/

پائتھن کا تعلق مونٹی پائتھن (Monty Python) سے ہے جبکہ اژدھوں سے اس کا کوئی واسطہ نہیں۔

help سب سسٹم (sub system) سے انٹرایکٹ کرنا

پائتھن کی انٹرایکٹیو help یعنی مدد کی سہولت مفید معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ رکھتی ہے۔ اس میں ماڈیولز، کلاسوں، فنکشنز اور آبجیکٹس کے بارے میں معلومات ہوتی ہیں۔ اس "مدد" کے نظام کا ماحول (انوائرونمنٹ) پائتھن کے REPL سے یکسر مختلف ہے اور اس کے مختلف پرومپٹس اس بات کی تصدیق کرتے ہیں۔

help استعمال کرنے کے تین موڈز یا طریقے ہیں جن میں سے ہر ایک کی اپنی اپنی کچھ منفرد خصوصیات ہیں۔ اسی طرح اس کا پرومپٹ بھی ہے:

...... ہم پائتھن کے ہیلپ انوائرونمنٹ سے help> پرومپٹ دیکھیں گے۔ (جب ہم help() فنکشن کو بغیر کسی آرگیومنٹ کے چلائیں تو ہم پائتھن کے ہیلپ انوائرونمنٹ میں داخل ہو جائیں گے۔) یہاں پر ہم مختلف موضوعات اور پائتھن کی مختلف خصوصیات کے بارے میں معلومات حاصل کرسکتے ہیں جبکہ quit لکھنے سے ہم REPL میں واپس لوٹ جاتے ہیں۔

...... ونڈوز استعمال کرتے وقت ہمیں --More-- پرومپٹ دکھتا ہے۔ جب بھی ہم help(int) کی طرز کا کوئی فنکشن چلا کر دیکھیں گے، ونڈوز میں اسے چلانے کا نتیجہ یعنی آؤٹ پٹ، DOS کی more کمانڈ کی مدد سے شائع ہوگا۔ مزید معلومات کیلئے "?" لکھ کر چلایئے جو help() فنکشن کے نتیجے یعنی آؤٹ پٹ سے گزرنے میں مدد فراہم کرے گا۔ جبکہ ونڈوز کمانڈ لائن پر ?/ لکھنے سے more کمانڈ استعمال کرتے ہوئے کسی لمبی فائل سے گزرنے کے مختلف طریقوں کے بارے میں اضافی معلومات ملتی ہیں۔

...... Mac OS X اور Linux استعمال کرتے وقت ہم ":" پرومپٹ دیکھیں گے۔ جب ہم help() فنکشن کو کسی آرگیومنٹ کے ساتھ چلاتے ہیں، مثلاً Mac OS X میں help (float) لکھا، تو ہمیں وہ آؤٹ پٹ ملتا ہے جو less Program کے استعمال سے شائع ہوتا ہے۔ اور اسی آؤٹ پٹ کو دیکھتے وقت مزید معلومات حاصل کرنے کیلئے "h" لکھ کے چلا سکتے ہیں۔ less پروگرام کے بارے میں تفصیلات کیلئے ?- لکھ کر چلایئے۔

پائتھن ماڈیولز کے بارے میں ملنے والی دستاویزی تحریر دیکھنے کے مزید طریقے بھی ہیں۔ مثلاً IDLE میں ماڈیولز اور فائلز کی معلومات لینے کیلئے ایک class براؤزر ہوتا ہے اور ایک path براؤزر۔ اگرچہ یہ بھی موجودہ help() فنکشن پر منحصر ہوتا ہے لیکن یہ الگ ونڈو میں شائع ہوتا ہے۔

Pydoc پروگرام کا استعمال

پائتھن میں دستاویزی تحریر (documentation) دیکھنے کیلئے اس میں شامل pydoc ایپلی کیشن استعمال کی جاتی ہے۔ اس ایپلی کیشن کو آپریٹنگ سسٹم کے کمانڈ پرومپٹ سے چلاتے ہیں۔ یعنی ہم اسے پائتھن کے >>> پرومپٹ کے بجائے آپریٹنگ سسٹم کے پرومپٹ پر چلاتے اور استعمال کرتے ہیں۔ ہوسکتا ہے کہ ڈیویلپمنٹ کرتے وقت ہم ایک ٹرمنل ونڈو صرف کسی ماڈیول کی تحریری معلومات دیکھنے کیلئے ہی مختص کردیں۔

pydoc پروگرام کے کام کرنے کے دو طرز ہیں:

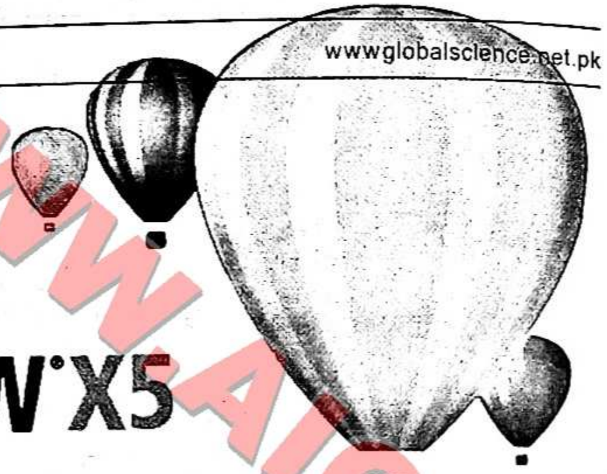
...... یہ کسی خاص پیکیج یا ماڈیول کے بارے میں تحریری معلومات فراہم کرسکتا ہے۔ اس کیلئے یہ کسی مناسب پروگرام (ونڈوز کیلئے more ورنہ less) کا استعمال کرتا ہے۔ مندرجہ ذیل طریقے سے ہم math ماڈیول کی تحریری معلومات حاصل کرسکتے ہیں۔

```
MacBookpro-slott: ~ slott $ python3
-m pydoc math
```

...... یہ ایک دستاویزی ویب سرور چلا سکتا ہے۔ اس سے ایک سرور (اور ایک براؤزر چلے گا)، جو پائتھن کے ماڈیول کی تحریری معلومات کو دیکھے گا۔

(جاری ہے)

(گزشتہ سے پیوستہ)



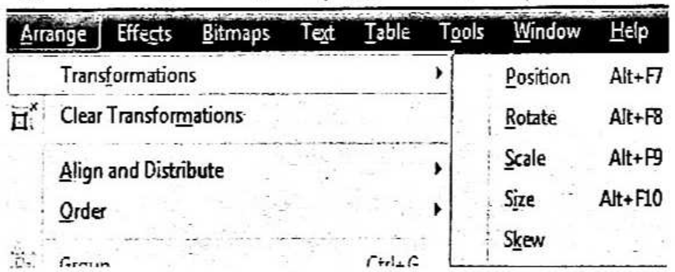
کورل ڈرا
CorelDRAW X5

از: عمران احمد شہزاد

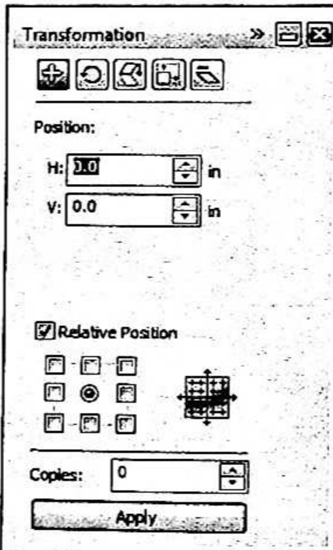
WWW.AIOURDUBOOKS.NET

قارئین! آپ نے گزشتہ قسم ملاحظہ کی، جس میں ویکٹر گرافکس اور ویسٹر گرافکس کے بارے میں بتایا گیا تھا۔ علاوہ ازیں، آپ نے کورل ڈرا ایکس فائیو میں استعمال ہونے والے بنیادی ٹولز مثلاً اوپن ریسنٹ، فائل بنانا اور محفوظ کرنا، ریزولوشن سیٹ کرنا، پرنٹ آپشن، کلر، پریسٹس اور پین ٹول کے بارے میں بھی پڑھا۔ اسی سلسلے کو آگے بڑھاتے ہوئے موجودہ قسم میں مزید چند اہم ٹولز کے بارے میں بتایا گیا ہے۔ تو آیئے ٹرانسفارمیشن سے آغاز کرتے ہیں۔

گرافکس ڈیزائننگ میں ٹرانسفارمیشن انتہائی اہم آپشن ہے کیونکہ ممکن ہے کہ آپ نے جو تصویر یا شیپ امپورٹ کیا ہو، اس کے سائز یا زاویہ میں تبدیلیاں کرنا پڑیں۔ تو اس مقصد کیلئے تصویر نمبر 1 کے مطابق "Arrange" مینیو میں جایئے اور "Transformation" پر کلک کیجئے۔



یہاں ہم ٹرانسفارمیشن میں موجود مختلف آپشنز کا علیحدہ علیحدہ مختصراً جائزہ لیں گے۔ آپ یہاں موجود کسی بھی آپشن پر کلک کیجئے، اس سے متعلق تفصیلات (نئی ونڈو کی صورت میں) ظاہر ہوجائیں گی۔ جیسا کہ تصویر نمبر 2 میں دکھایا گیا ہے۔



پوزیشن: اس کی مدد سے آپ تصویر یا شیپ کو عمودی (verticaly) یا افقی (Horizontaly) انداز میں یا پھر بالکل درست ویلیو کے مطابق تبدیل کرسکتے ہیں۔

یہاں "copies" کے نام سے بھی ایک آپشن دیا گیا ہے، جس کی مدد سے آپ مطلوبہ شیپ یا تصویر کی نقلیں تیار کرسکتے ہیں۔

روٹیٹ: اس کی مدد سے آپ منتخب شدہ شیپ یا تصویر کو کسی بھی مخصوص زاویے پر گھما سکتے ہیں۔

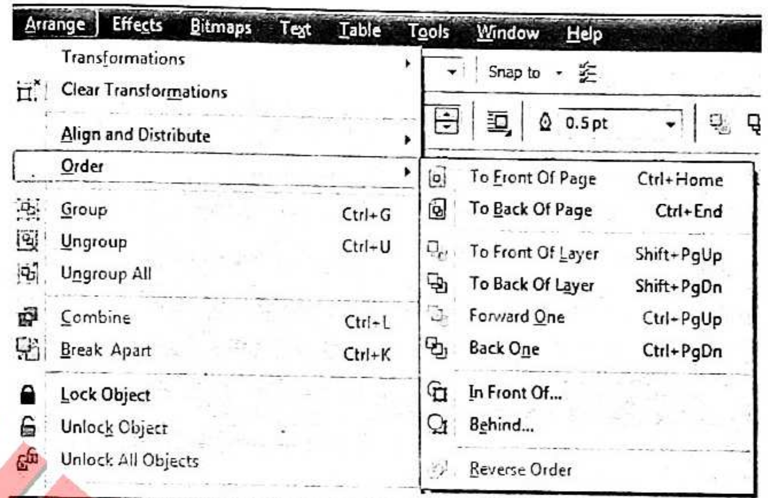
اسکیل اور سائز: یہ انتہائی اہم ٹولز ہے کیونکہ ہر قسم کے آبجیکٹ میں اس کی لمبائی اور چوڑائی نہایت اہمیت کی حامل ہوتی ہے۔ کیونکہ جب آپ کسی آبجیکٹ کا پرنٹ لیتے ہیں تو آپ نے جس سائز میں آبجیکٹ بنایا ہوتا ہے، اس کا پرنٹ اُسی سائز میں آتا ہے۔ یہاں آبجیکٹ کی لمبائی اور چوڑائی میں تبدیلی کرنے کیلئے یونٹ (اکائی) فیصد میں دی گئی ہے جس میں آپ بہ آسانی

مطلوبہ ویلیو درج کرکے آبجیکٹ کا سائز سیٹ کرسکتے ہیں۔اس کے علاوہ یہاں ''Mirror'' کا آپشن بھی دیا گیا ہے جس کے تحت آبجیکٹ کو عمودی یا افقی انداز میں بھی (آئینے کی طرح) پلٹا جاسکتا ہے۔

اسکیو (Skew): تصویر یا شیپ کو ترچھا کرنے کیلئے اسکیو استعمال کیجئے۔

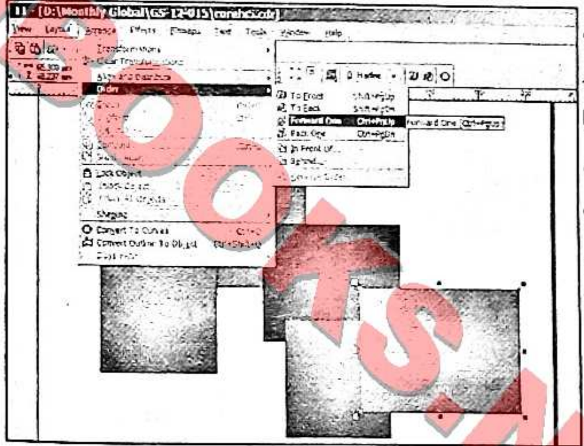
Order

اسکیو کے بعد اب ہم آرڈر کی بات کرلیتے ہیں۔ یہ بہت سادہ آپشن ہے، اس کی مدد سے آپ ایک سے زائد آبجیکٹس یا شیپس کو ایک دوسرے کے آگے یا پیچھے کرسکتے ہیں۔ اس کیلئے Arrange مینیو میں جائیے اور Order پر کلک کیجئے۔ سامنے دی گئی تصویر ملاحظہ کیجئے۔



یہاں مختلف آپشن دیے گئے ہیں جن کا مختصراً جائزہ لیتے ہیں:

اس آپشن کو سمجھنے کیلئے چند آبجیکٹ یا شیپ بنائیے یا موجودہ شیپ کی نقلیں تیار کرلیجئے۔



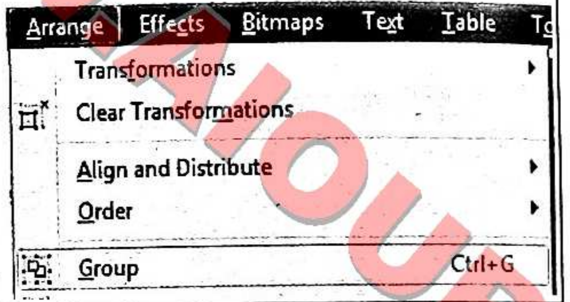
اگر آپ کے پیج پر مختلف آبجیکٹ ایک دوسرے کے آگے پیچھے موجود ہیں، آپ کسی بھی آبجیکٹ کو منتخب کیجئے اور back one پر کلک کیجئے۔آپ جیسے ہی back one پر کلک کریں گے تو منتخب کیا ہوا آبجیکٹ (ایک اسٹیپ پیچھے) یعنی اپنے آگے والے آبجیکٹ سے پیچھے چلے جائے گا۔ اگر آپ پیچھے والے آبجیکٹ کو (ایک اسٹیپ آگے) یعنی آگے والے آبجیکٹ کے آگے لانا چاہتے ہیں تو مطلوبہ آبجیکٹ پر کلک کیجئے اور پھر Arrange میں جاکر forward one پر کلک کیجئے۔

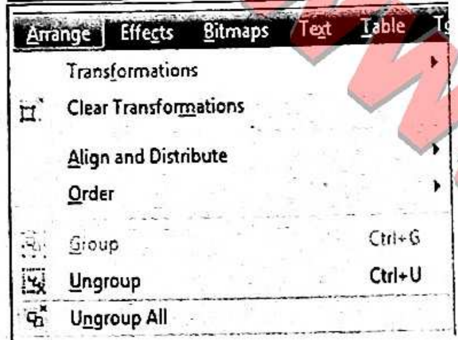
یہاں آبجیکٹ کو آگے یا پیچھے لے جانے کیلئے ''In front of'' اور ''Behind'' کے آپشن بھی دیے گئے ہیں۔ جن کے ذریعے آپ کسی بھی تصویر یا شیپ کی پوزیشن تبدیل کرسکتے ہیں۔ مثلاً آپ کسی آبجیکٹ کی پوزیشن تبدیل کرنے کیلئے اسے منتخب کیجئے اور پھر ''In front of'' پر کلک کردیجئے۔کلک کرتے ہی پوائنٹر کی جگہ تیر بن جائے گا، آپ اس تیر (یا ایرو) کو جس آبجیکٹ پر کلک کریں گے، آپ کا مطلوبہ آبجیکٹ، کلک کئے گئے آبجیکٹ کے آگے آجائے گا۔اسی طرح ''Behind'' آپشن اپنے مطلوبہ آبجیکٹ کو دوسرے آبجیکٹس کے پیچھے لے جانے کیلئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

عمومی طور پر یہ دونوں آپشنز ''In front of'' اور ''Behind'' اس صورت میں بہت مفید ثابت ہوتے ہیں، جب فائل میں شیپس یا تصاویر کی تعداد زیادہ ہوتی ہے، اور یہ واضح نہیں ہوتا کہ آخر کونسا شیپ پوزیشن کے لحاظ سے آگے اور پیچھے ہے۔اب آپ اس کی مشق کرکے اسے مزید سمجھ سکتے ہیں۔

گروپ
(Group)

مختلف شیپس کا گروپ بنانے کیلئے مطلوبہ شیپس منتخب کیجئے اور Arrange مینیو میں ''Group'' پر کلک کیجئے۔اس کی شارٹ کٹ Ctrl G ہے۔

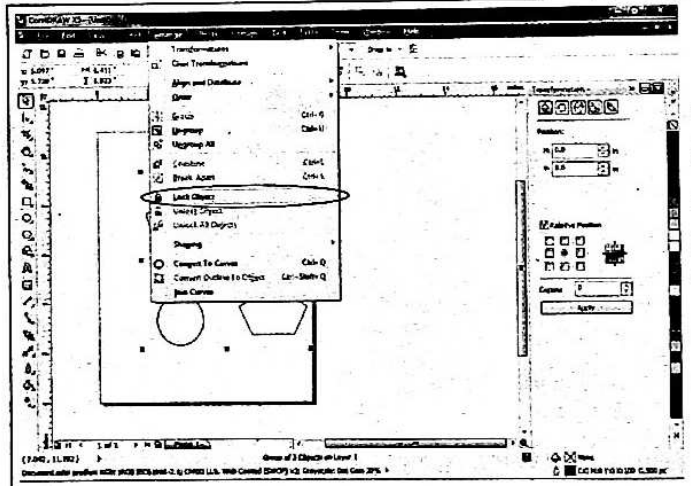


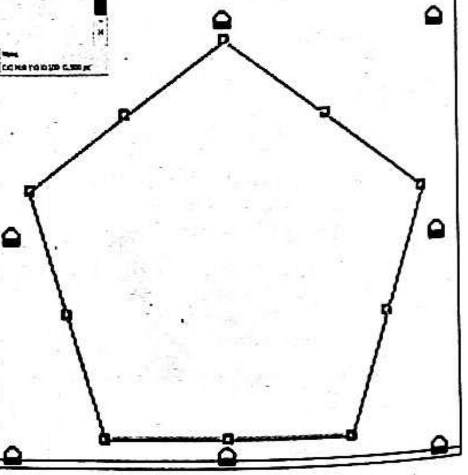


گروپ کرنے کے بعد گروپ کئے گئے کسی بھی شیپ پر کلک کیجئے، آپ دیکھیں گے کہ پورا گروپ سلیکٹ ہوجائے گا۔اب اس گروپ میں موجود شیپس کو علیحدہ علیحدہ کرنے کیلئے دوبارہ Arrange مینیو میں ''Ungroup'' پر کلک کیجئے۔تصاویر ملاحظہ کیجئے۔

Lock

گروپ کے بعد اب ہم لاک آپشن کی جانب آتے ہیں۔اگر آپ چاہتے ہیں کہ آپ کا منتخب کیا گیا گروپ یا کوئی بھی شیپ دکھائی تو دے لیکن وہ اپنی جگہ پر جامد بھی رہے اور اس میں کسی بھی قسم کی تبدیلی بھی نہ کی جاسکے تو اس کیلئے ہم ''لاک'' آپشن استعمال کرتے ہیں۔ پیشہ ورانہ ماحول میں اس آپشن کی بہت ضرورت پڑتی ہے تاکہ کئے گئے کام کو زیادہ سے زیادہ محفوظ کیا جاسکے۔ لاک کرنے کیلئے آپ مطلوبہ آبجیکٹ پر کلک کرنے کے بعد ''Arrange'' مینیو میں جائیے اور ''Lock Object'' پر کلک کردیجئے۔

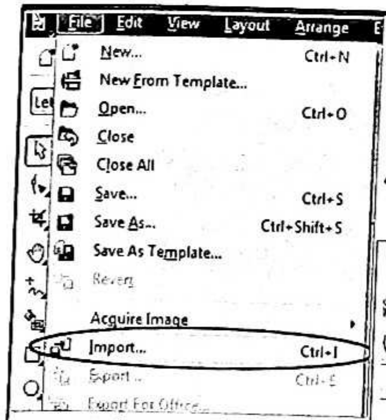




لاک بٹن پر کلک کرتے ہی منتخب آبجیکٹ کے گرد ''تالے'' کی تصویر دکھائی دینے لگے گی، یعنی اس آبجیکٹ کو تالا لگ چکا ہوگا۔سامنے تصویر ملاحظہ کیجئے۔

تالا ختم کرنے کے لئے دوبارہ Arrange مینیو میں جائیے اور ''unlock object'' پر کلک کردیجئے۔جس کے بعد آپ دوبارہ اس آبجیکٹ یا گروپ میں تبدیلیاں کرسکتے ہیں۔

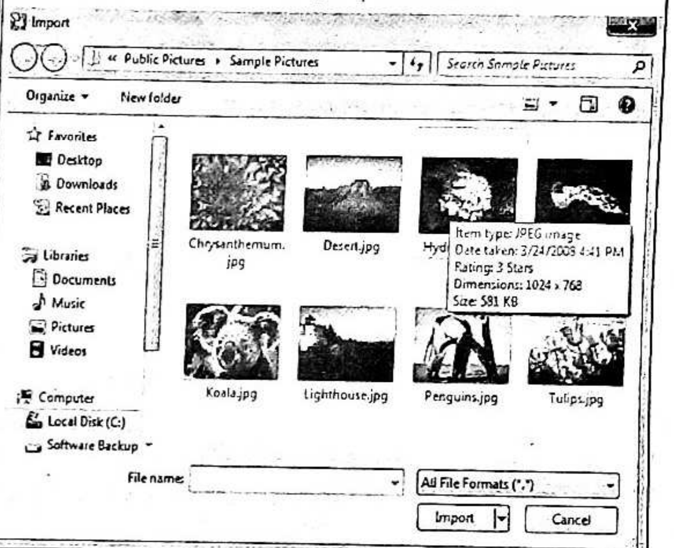
WWW.AIOURDUBOOKS.NET



تصویر امپورٹ کرنا

جیسا کہ ہم پہلے بتا چکے ہیں کہ کورل ڈرا بنیادی طور پر ورٹیکل بیسڈ پروگرام ہے جبکہ عموی طور پر جن تصاویر کو ہم کورل ڈرا میں امپورٹ کرتے ہیں وہ پکسلز پر مشتمل ہوتی ہیں۔کوئی بھی تصویر امپورٹ کرنے کیلئے فائل مینو میں امپورٹ پر کلک کیجئے۔اس کی شارٹ کٹ (ctrl i) ہے۔

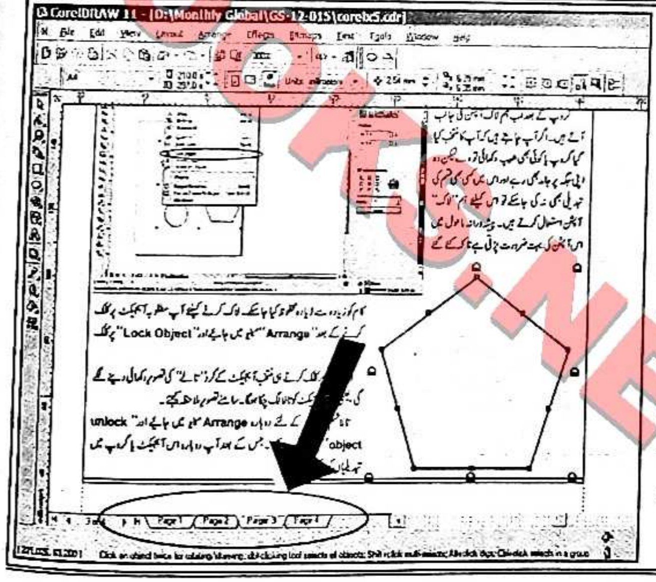
کلک کرتے ہی امپورٹ کے نام سے ایک نئی ونڈو نمودار ہو جائے گی۔



یہاں مطلوبہ تصویر منتخب (سلیکٹ) کر کے امپورٹ کے بٹن پر کلک کیجئے۔ یہاں امپورٹ شدہ تصویر کی تفصیلات بھی دستیاب ہیں۔

Tulips.jpg
w: 10.667 in, h: 8.0 in
Click and drag to resize.
Press Enter to center on page.
Press Spacebar to use original position.

اب آپ جہاں بھی اپنے پیج پر کلک کریں گے وہ تصویر پیج پر نمودار ہو جائے گی۔



ایک سے زائد صفحات پر کام کرنا

آپ پہلے پڑھ چکے ہیں کہ کورل ڈرا، میڈیا پبلشنگ یعنی کتابیں، رسائل و جرائد وغیرہ کیلئے ایک بہترین پروگرام ہے۔ بلکہ اس وقت آپ کے ہاتھ میں آپ کا گلوبل سائنس موجود ہے، اس کی تیاری میں بھی کورل ڈرا کا خاص حصہ ہے۔آپ جانتے ہیں کہ کوئی بھی کتاب یا میگزین ایک سے زائد صفحات پر مشتمل ہوتا ہے، اس سلسلے میں کورل ڈرا بطور خاص ایک سے زائد صفحات پر کام کرنے کی سہولت فراہم کرتا ہے۔جیسا کہ سامنے دی گئی تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ قارئین! اس موضوع کو ہم اگلی قسط میں بھی جاری رکھیں گے، اگلے شمارے تک کیلئے اللہ حافظ۔

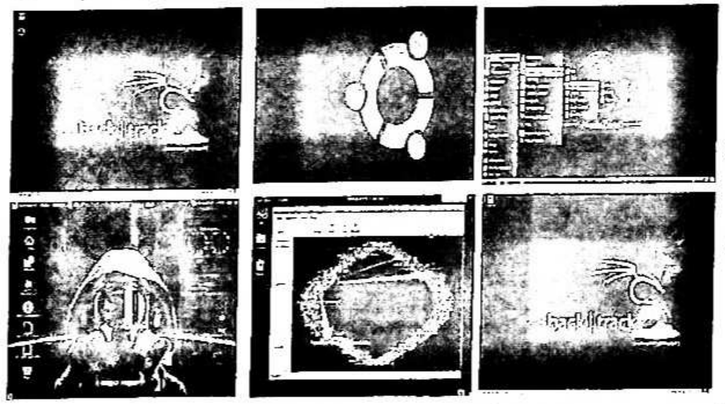
کالی لینکس KALI LINUX

از: نوید احمد کنبار

جدید ٹیکنالوجی کے اس دور میں انفارمیشن سکیوریٹی کی اہمیت سے کوئی انکار نہیں کر سکتا۔اس سلسلے میں ہمیں ہر وقت انفارمیشن سکیوریٹی سے متعلق تازہ بہ تازہ معلومات سے باخبر رہنے کی ضرورت رہتی ہے؛ کیونکہ اور ہر شخص اپنی کچھ نہ کچھ معلومات محفوظ رکھنا چاہتا ہے۔مثلاً ای میل، بینک اکاؤنٹس، پاس ورڈ، ویب سائٹس، کمپیوٹر، نیٹ ورکس، وائی فائی وغیرہ؛ کیونکہ ان میں ہماری ذاتی معلومات محفوظ ہوتی ہیں اور ان کی سکیوریٹی اس لئے بھی زیادہ اہم ہوگئی ہے کیونکہ ہیکرز، ان ساری معلومات کی تاک میں رہتے ہیں، اس کیلئے وہ مختلف تکنیک اختیار کرتے ہیں تا کہ وہ آپ کے ڈیٹا بیس تک پہنچ سکیں اور پھر ان کا غلط استعمال کر سکیں۔

کچھ ہیکرز محض تفریح یا پیسوں کیلئے ایسا کرتے ہیں اور بعض ذاتی دشمنی کیلئے کرتے ہیں۔اب ویب سائٹ، ای میل ہیک کرنے، ڈیٹا چرانے یا چوری چھپے کسی کے وائی فائی تک رسائی حاصل کر کے مفت میں انٹرنیٹ سروس استعمال کرنے کے واقعات معمول بنتے جا رہے ہیں۔

لیکن سوال یہ ہے کہ آخر ان سب باتوں کا حل ہے کیا؟ تو قارئین! اس کے حل کیلئے ہمیں ایک اچھے پلیٹ فارم کی ضرورت ہے اور یہ پلیٹ فارم ہمیں ''کالی لینکس'' (Kali Linux) سے بہتر کوئی دوسرا فراہم نہیں کرتا۔ویسے تو پینیٹریشن ٹیسٹنگ (penetration testing) کیلئے بہت سے آپریٹنگ سسٹم موجود ہیں جن کے نام ذیل میں ملاحظہ کیجئے:



بیک ٹریک Back track

بیک باکس Back Box

پیروٹ آپریٹنگ سسٹم OSParrot OS

نیٹ ورک سکیوریٹی ٹول کٹ Network Security Toolkit

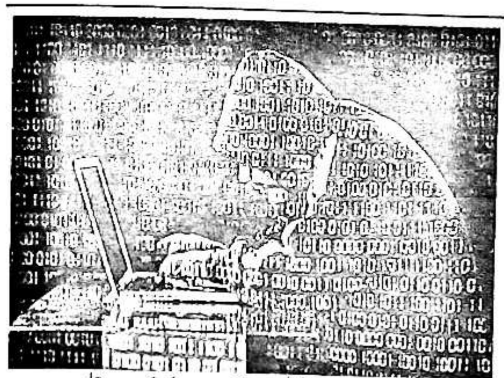
بگ ٹریک Bug track

ناڈزیرو Nodezero

بلیک ابنٹو Black Ubuntu

چلئے! اب ہم آپ کو بتاتے ہیں کہ کالی لینکس کو سکیوریٹی آڈیٹر اور پینیٹریشن ٹیسٹنگ کیلئے کیوں بہترین آپریٹنگ سسٹم قرار دیا جاتا ہے۔دراصل، ڈولپر، سکیوریٹی ایکسپرٹ، پینیٹریشن ٹیسٹنگ اور ہیکنگ کے بنیادی اہم ٹولز کالی لینکس میں موجود ہیں جن کی مدد سے ہم بہ آسانی ہیکنگ، پینیٹریشن ٹیسٹنگ اور سکیوریٹی آڈیٹنگ کر سکتے ہیں۔

WWW.AIOURDUBOOKS.NET



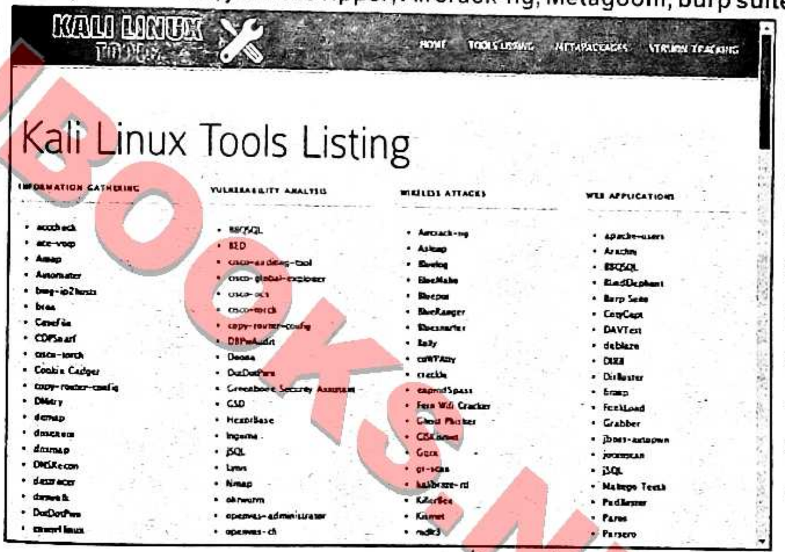
کسی بھی کمپنی یا آرگنائزیشن کے وہ سارے ریسورسز ڈیٹا ہیں، نیٹ ورک ڈیوائسز، کمپیوٹر سسٹمز اپنے کام کے اعتبار سے سیکیورٹی کا بھی تقاضا کرتے ہیں۔اس سلسلے میں سیکیورٹی ماہرین سب سے پہلے نیٹ ورک یا سسٹم میں خطرات کا پتہ چلانے کیلئے سیکیورٹی آڈیٹنگ کرتے ہیں۔اس کام سے سسٹم کو ہیکروں سے زیادہ سے زیادہ محفوظ بنایا جاسکتا ہے۔

دوستو! یاد رہے کہ ہیکنگ ایک جرم ہے لیکن اگر اسے جائز مقاصد کیلئے اور قانونی طریقے سے کیا جائے تو پھر یہ جرم نہیں۔مثلاً ایک آرگنائزیشن اپنے کمپیوٹروں اور نیٹ ورکس کو محفوظ بنانے کیلئے اصولی ہیکر ماہرین یا (اَتھیکل ہیکرز) کی خدمات حاصل کرتی ہے جو نیٹ ورک اور سسٹم میں موجود ہیکنگ کے تمام چور دروازوں کی کھوج لگاتے ہیں۔اب ہم آپ کو کالی لینکس کا کچھ تعارف بھی کراتے چلیں۔

کالی لینکس

کالی لینکس ڈیبیاں (Debian) بیسڈ لینکس ڈسٹری بیوشن ہے جو ڈیبیاں فیملی سے تعلق رکھتا ہے۔کالی لینکس ایڈوانسڈ پینیٹریشن ٹیسٹنگ اور سیکیورٹی آڈیٹنگ کیلئے استعمال کیا جاتا ہے،جس میں 600 سے زائد ٹولز موجود ہیں جن میں سے کچھ کے نام قابل ذکر ہیں:

Nmap, wireshark, john the ripper, Aircrack-ng, Metagoofil, burp suite, zaproxy



یہ سارے ٹولز انفارمیشن سیکیورٹی میں مدد دیتے ہیں مثلاً پینیٹریشن ٹیسٹنگ، ریورس انجینئرنگ، فرنزکس (forensics) وغیرہ۔یہاں کئی مفت ٹولز کے علاوہ وائرلیس ڈیوائس سپورٹ، کسٹم کرنل اپ ڈیٹ، ملٹی لینگویج سپورٹ اور کسٹمائزایبل کی سہولت بھی شامل ہے۔یہ پینیٹریشن ٹیسٹنگ پیشہ ورانہ افراد کیلئے بہت مفید ہے۔لیکن اسے استعمال کرنے کیلئے لینکس آپریٹنگ سسٹم کے بارے میں کچھ معلومات ہونا ضروری ہیں۔

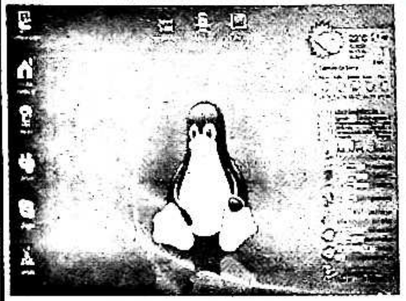
آگے بڑھنے سے قبل، ہم سافٹ ویئر اور اس کی اقسام کے بارے میں بھی مختصراً بتاتے چلیں۔

کمپیوٹر آپریٹنگ سسٹم: یہ بھی ایک سافٹ ویئر کی ہی طرح کام کرتا ہے، جسے آپ "سسٹم سافٹ ویئر" کہتے ہیں۔سافٹ ویئر، کمپیوٹر پروگرام پر مشتمل ایسی ہدایات پر مشتمل ہوتا ہے، جس سے کمپیوٹر کو کنٹرول یا آپریٹ کیا جاتا ہے۔

ایپلی کیشن سافٹ ویئر: یہ بھی سافٹ ویئر کی ہی ایک قسم ہے۔ایپلی کیشن سافٹ ویئر وہ ہوتے ہیں جو اینڈ یوزر استعمال کرتے ہیں مثلاً ڈاکیومنٹس کیلئے مائیکروسافٹ آفس کا ایم ایس ورڈ، تصاویر کی ایڈیٹنگ کیلئے ایڈوبی فوٹوشاپ وغیرہ۔

جیسا کہ پہلے بتایا کہ آپریٹنگ سسٹم، کمپیوٹر مشین آپریٹ کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔یہ براہ راست ہارڈ ویئر سے ربط رکھتا ہے۔یوں سمجھ لیجئے کہ یہ کمپیوٹر استعمال کنندہ اور ہارڈ ویئر کے درمیان میں ایک انٹرفیس کا کام کرتا ہے۔مائیکروسافٹ کا ونڈوز آپریٹنگ سسٹم، ونڈوز ایکس پی، ونڈوز وسٹا، ونڈوز 7، ونڈوز 8 اور اب مائیکروسافٹ نے نیا آپریٹنگ سسٹم "ونڈوز 10" متعارف کرایا ہے جس کی مقبولیت میں اضافہ ہو رہا ہے۔

لینکس آپریٹنگ سسٹم



لینکس، یونیکس جیسا ہی ایک آپریٹنگ سسٹم ہے کیونکہ لینکس اوپن سورس ہے جبکہ یونیکس اوپن سورس نہیں۔لینکس ایک پاورفل آپریٹنگ سسٹم ہے جو بہت مقبول ہو رہا ہے۔لینکس کا اہم جز واس کا "کرنل" ہے جو پہلی مرتبہ 1991ء میں ریلیز کیا گیا۔اوپن سورس لینکس آپریٹنگ سسٹم کو کمپیوٹر انجینئر "لینس ٹوروالڈ" نے متعارف کرایا۔اگرچہ میک اور یونیکس جدید آپریٹنگ سسٹم ہیں لیکن اوپن سورس نہیں۔کالی لینکس کی ایک خوبی یہ بھی ہے کہ اسے یو ایس بی کے ذریعے بوٹ کیا جاسکتا ہے۔علاوہ ازیں، سی ڈی لائیو یا ورچولائزیشن (Virtualization، vmware, virtualbox) میں بھی انسٹال کر کے استعمال کر سکتے ہیں۔

تاریخ

اب ہم پینیٹریشن ٹیسٹنگ کے ماضی کا بھی جائزہ لے لیتے ہیں۔26 مئی 2006ء میں پینیٹریشن ٹیسٹنگ کی پہلی سی ڈی لائیو ریلیز ہوئی جس کا نام بیک ٹریک رکھا گیا جس میں کئی اہم ٹولز شامل کیے گئے۔

مئی 2007ء میں بیک ٹریک 2 ریلیز ہوا۔
جون 2008ء میں بیک ٹریک 3 ریلیز ہوا۔
جنوری 2010ء میں بیک ٹریک 4 ریلیز ہوا۔
مئی 2011ء میں بیک ٹریک 5 ریلیز ہوا۔
مارچ 2012ء میں بیک ٹریک 5R2 ریلیز ہوا۔
اگست 2012ء میں بیک ٹریک R35 ریلیز ہوا۔
اور پھر 13 مارچ 2013ء میں بیک ٹریک 5r3k کی جگہ کالی لینکس نے لے لی۔یہ کالی لینکس کا پہلا ورژن تھا جو وائرلیس سپورٹ کے ساتھ کرنل 3.18 کے ساتھ ریلیز ہوا۔

چند اہم اصطلاحات

پینیٹریشن ٹیسٹنگ: یہ ایک ایسا طریقہ ہے جس کے ذریعے کسی بھی کمپیوٹر نیٹ ورک یا سسٹم تک رسائی حاصل کر کے اسے زیادہ سے زیادہ محفوظ بنایا جاسکتا ہے۔جس کے ذریعے مربوط حکمت عملی اختیار کرتے ہوئے کمپنی کے نیٹ ورکس اور کمپیوٹر سسٹمز کو ہیکرز کے حملوں سے بچایا جاسکتا ہے۔

پینٹیسٹر: پینیٹریشن ٹیسٹنگ کرنے والے ماہرین، کمپیوٹروں اور نیٹ ورک کی جانچ مکمل کرنے کے بعد رپورٹ تیار کرتے ہیں۔

ہیکرز: ایسے افراد جو کسی بھی کمپیوٹر سسٹم تک غیر قانونی طریقے سے رسائی حاصل کرتے ہیں اور کمپیوٹروں میں موجود معلومات (ڈیٹا) کا غلط استعمال کرتے ہیں۔

کالی لینکس، انفارمیشن سیکیورٹی کی ایک مشہور کمپنی "Offensive Security" کا تیار کردہ آپریٹنگ سسٹم ہے۔بیک ٹریک کے بعد کالی لینکس ہی اپ ڈیٹ ورژن ہے۔

کالی لینکس کا نیا ورژن مختلف ڈیسک ٹاپ انوائرمنٹ کو سپورٹ کرتا ہے۔جس میں نیا یوزر انٹرفیس اور مینیو لسٹ بھی شامل ہے۔علاوہ ازیں، اس میں 4.0 کرنل ورژن 4.0، اور مزید ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر سپورٹ کے ساتھ وائرلیس ڈرائیور کی سہولت بھی موجود ہے۔

کالی لینکس کے اہم اور بنیادی ٹولز کیا کام کرتے ہیں؟

معلومات جمع کرنا	خطرے کا تجزیہ
ڈیٹا بیس کی جانچ پڑتال	خفیہ کوڈ حاصل کرنے کیلئے ٹولز
وائرلیس نیٹ ورک پر حملے	ریورس انجینئرنگ

گلوبل سائنس ریڈرشپ سروے

گزرتے وقت کے ساتھ ساتھ قارئین کے مزاج اور ترجیحات میں تبدیلی واقع ہورہی ہے۔ اس تبدیلی کے پس پشت کئی ایک عوامل کارفرما ہیں۔ ان ہی عوامل اور اپنے قارئین سے متعلق بہتر طور پر جاننے کیلئے ہم نے فیصلہ کیا ہے کہ آپ سے کچھ سوالات کئے جائیں؛ اور ان کے جوابات کی روشنی میں آئندہ کیلئے بہتر لائحہ عمل کا تعین بھی کیا جائے۔ امید ہے کہ پہلے کی طرح اس بار بھی آپ اپنی رائے سے ہمیں آگاہ فرمائیں گے اور اس پرچے کا معیار خوب سے خوب تر بنانے میں ہماری رہنمائی فرمائیں گے۔ اس ریڈرشپ سروے میں پوچھے گئے سوالوں کے جوابات ارسال کرنے والے، پہلے ایک ہزار قارئین کو ہماری جانب سے ایک خصوصی تحفہ بھی دیا جائے گا۔ سروے میں شرکت کیلئے آپ اسی صفحے کا استعمال کرسکتے ہیں، یا پھر اس صفحے کی فوٹو کاپی پر ہمیں درج ذیل سوالوں کے جوابات ارسال کرسکتے ہیں۔ علاوہ ازیں، اگر اس سروے فارم کی فوٹو کاپی بھی نہ کرواسکیں تو پھر ان سوالوں کے جوابات ایک علیحدہ کاغذ پر، صاف ستھرے تحریر کرکے ہمیں ارسال کیجئے۔ اور اگر یہ بھی ممکن نہ ہو تو سروے میں لکھے گئے سوالوں کے جوابات ہمیں (اسی ترتیب سے) ای میل پر ارسال کردیجئے۔ آپ کی رائے جاننا ہمارے لئے بہت ضروری ہے۔ شکریہ

آپ کا مکمل نام ____________ ای میل ایڈریس ____________ فون نمبر ____________

عمر (سال میں) 13تا19 [ ] 20تا25 [ ] 26تا31 [ ] 32تا37 [ ] 37 سال یا زیادہ [ ]

تعلیمی قابلیت میٹرک سے کم [ ] میٹرک [ ] انٹرمیڈیٹ [ ] انڈرگریجویٹ [ ] پوسٹ گریجویٹ [ ]

ڈاک کا مکمل پتا: ____________________________

شہر/ضلع/قصبہ ____________ صوبہ ____________

1۔ آپ کتنے عرصے سے گلوبل سائنس کا مطالعہ کررہے ہیں؟
ایک سال سے کم [ ] 1تا3 سال [ ] 4تا7 سال [ ] 8تا12 سال [ ] 12 سال سے زیادہ [ ]

2۔ آپ گلوبل سائنس کو کس انداز (فارمیٹ) میں زیادہ پسند کریں گے؟
کاغذ پر [ ] ویب فارمیٹ میں [ ] موبائل/ٹیبلٹ فارمیٹ میں [ ] تمام فارمیٹس میں [ ]

3۔ گلوبل سائنس میں شائع شدہ تحریروں کا معیار، آپ کے خیال میں کیسا ہے؟
بہتری کی بہت زیادہ گنجائش ہے [ ] اچھا معیار ہے [ ] بہت اچھا معیار ہے [ ] بہترین معیار ہے [ ]

4۔ کیا آپ اس رائے سے متفق ہیں کہ گلوبل سائنس میں طویل اور تفصیلی تحریروں/رپورٹوں/فیچرز کی تعداد زیادہ ہونی چاہئے؟
بالکل متفق [ ] متفق [ ] کسی حد تک متفق [ ] غیر متفق [ ]

5۔ کیا آپ اس رائے سے متفق ہیں کہ گلوبل سائنس میں شائع ہونے والی تحریروں کی زبان سادہ، عام فہم اور دلچسپ ہوتی ہے؟
بالکل متفق [ ] متفق [ ] کسی حد تک متفق [ ] غیر متفق [ ]

گلوبل سائنس
مکتب صحافت
کسب کمال کی جستجو

سائنسی صحافت کی ادارہ سازی میں ایک اور قدم
Towards the Institutionalization of Science Journalism

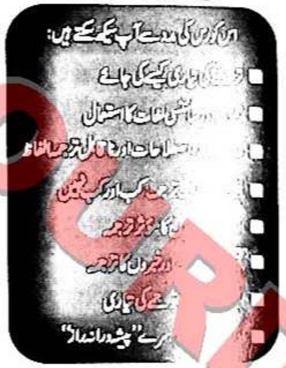
GLOBAL SCIENCE
School of Journalism
Excellence is Our Pursuit

پاکستان میں پہلی بار... گلوبل سائنس اسکول آف جرنلزم کی پیشکش
آسان، عملی مشقوں سے مزین، پچیس سالہ تجربے کا نچوڑ

انگریزی سے اُردو میں ترجمے کا سرٹیفکیٹ کورس

کورس کا دورانیہ: 2 ماہ

آپ بھی اس کورس سے گھر بیٹھے مستفید ہوسکتے ہیں اگر...
...آپ کی تعلیم، اُردو میڈیم سے صرف میٹرک تک بھی ہے؛
...آپ اولیول (O-Level) کے امتحان میں ترجمے کا اسکور بہتر بنانا چاہتے ہیں؛
...صحافت، بالخصوص سائنسی صحافت میں پہلا قدم رکھنا چاہتے ہیں؛
...انگریزی اور اُردو میں اپنی مہارت خوب سے خوب تر کرنا چاہتے ہیں؛ اور
...اخبارات، رسائل، ویب سائٹس، نیوز ایجنسیوں اور چینلوں کی ضرورت بننا چاہتے ہیں!



تفصیلات کورس فیس (بشمول کورس مٹیریل و دیگر تربیتی مواد)

انفرادی رجسٹریشن: -/3,000 روپے (1 فرد) گروپ رجسٹریشن: -/10,000 روپے (5 افراد) ادارہ جاتی رجسٹریشن*: -/30,000 روپے (20 افراد)

* دلچسپی رکھنے والے اسکول، کالج، شعبہ جات، جامعات اور دوسرے تعلیمی/تحقیقی ادارے زیادہ افراد کی بیک وقت تربیت کیلئے اس رجسٹریشن سے مستفید ہوسکتے ہیں

کورس میں شمولیت کا طریقہ

1۔ انفرادی/گروپ/ادارہ جاتی رجسٹریشن فیس پر مشتمل منی آرڈر، ڈیمانڈ ڈرافٹ/ پے آرڈر بنام "گلوبل سائنس اسکول آف جرنلزم" بنواکر "139-سی پلازہ، حسرت موہانی روڈ، کراچی-74200" کے پتے پر ارسال کیجئے؛

2۔ اپنا مکمل نام، ڈاک کا مکمل اور درست پتا، فون نمبر/موبائل نمبر، اور ای میل ایڈریس ایک سادہ کاغذ پر صاف ستھرا لکھ کر مذکورہ بالا پتے پر ارسال کیجئے؛ (گروپ رجسٹریشن یا ادارہ جاتی رجسٹریشن کی صورت میں رابطہ فرد (contact person) کی تفصیلات فراہم کی جائیں)

3۔ رقم موصول/منتقل ہوجانے کے بعد، تین دن میں تمام کورس مٹیریل آپ کو بذریعہ کوریئر سروس ارسال کردیا جائے گا؛

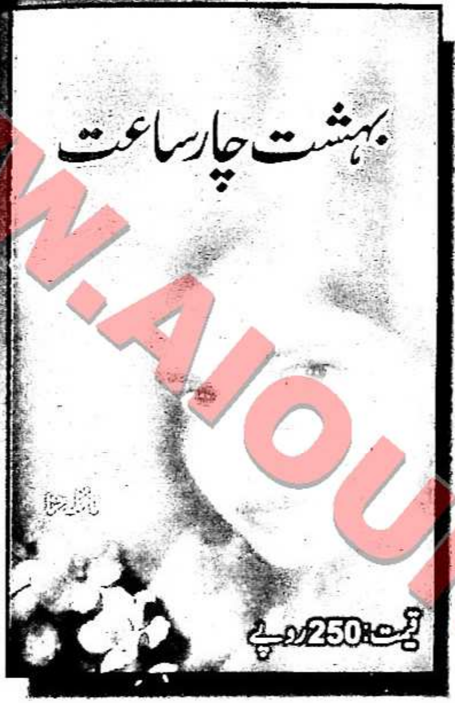
4۔ کورس میں شامل رہنما مواد کا مطالعہ کرنے اور ترجمے کا عمل سمجھنے کے بعد، آپ کو ہر ماڈیول میں شامل عملی مشقیں خود کرنی ہوں گی۔ یہ آپ کا "ہوم ورک" ہوگا، جو ہمیں زیادہ سے زیادہ دو مہینے میں موصول ہوجانا چاہئے۔

5۔ آپ کے ارسال کردہ تراجم (عملی مشقوں) کی جانچ پڑتال کے بعد آپ کو اس عمل میں بہتری لانے کیلئے مزید مشورے دیئے جائیں گے۔ 60 فیصد یا زیادہ نمبر حاصل کرنے کی صورت میں آپ کو ترجمے کا سرٹیفکیٹ بھی ارسال کیا جائے گا۔

نوٹ: یہ کورس صرف اور صرف پاکستان میں مقیم افراد کیلئے ہے۔ بیرونِ پاکستان مقیم، دلچسپی رکھنے والے افراد علیحدہ سے بذریعہ ای میل رابطہ فرمائیں

مزید معلومات کیلئے: ای میل: globalscience@yahoo.com فون: 021-37636960 0300-3549103

WWW.AIOURDUBOOKS.NET



زمان و مکاں کی قید سے آزاد
محبت کی دھڑکنوں سے لبریز
دل سے پڑھے جانے کے طلبگار
جذبات میں ڈوبے ہوئے اشعار
اِک پراسرار سی رعنائی لئے ہوئے
تازہ و توانا و ہر دَم جواں کلام

انجینئر نائلہ حنا کی قیمتی ساعتوں کا ماحصل

"آپ ایک جینوئن اور آج کی شاعرہ ہیں۔ سچ کا ذخیرہ کتابی صورت میں موجود ہے۔ اٹھان بڑے غضب کی ہے۔ اتنی سی عمر میں اتنا کچھ کہنا، جینیئس کی نشانی ہے۔ آمد کو لگام نہیں لگائی۔ بہت اونچا جائیں گی، ان شاء اللہ"

[ادیب سہیل۔ انجمن ترقیٔ اُردو، پاکستان۔ 2005ء]

ملنے کے پتے

فضلی سنز بک سپر مارکیٹ، نزد ریڈیو پاکستان، اردو بازار، کراچی

دانش کدہ، نزد نیپا چورنگی فلائی اوور، گلشن اقبال بلاک 6۔ کراچی

WWW.AIOURDUBOOKS.NET